

80
43-57

**ЧАСТОТОМЕР
ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЕЯ2.721.043 ТО

1983

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ ЧЗ-57



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕЯ2.721.043 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	4
2. Технические данные	4
3. Состав прибора	11
4. Устройство и работа прибора	11
5. Устройство и работа составных частей прибора	16
6. Конструкция	29
7. Маркирование и пломбирование	32
8. Общие указания по эксплуатации	32
9. Указания мер безопасности	33
10. Подготовка к работе	33
11. Порядок работы	34
12. Характерные неисправности и методы их устранения	43
13. Техническое обслуживание	49
14. Поверка прибора	49
15. Правила хранения	61
16. Транспортирование	62

Приложение 1. Схемы электрические принципиальные с перечнями элементов

Декада 100 МГц (2.208.077-01)	64
Блок декад (2.208.075)	67
Дешифратор (3.085.017)	68
Индикатор (2.746.020)	69
Делитель частоты (2.208.076)	70
Блок автоматики (2.070.047)	71
Усилитель (2.032.108)	73
Блок управления (3.057.007)	76
Блок стабилизаторов (3.233.125)	77
Блок стабилизаторов (3.233.126)	79
Генератор кварцевый (3.261.026)	81
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 (2.721.043)	84

Приложение 2. Размещение основных составных частей прибора и элементов	86
Приложение 3. Таблица напряжений	88
Приложение 4. Осциллограммы	92
Приложение 5. Намоточные данные	96

Перечень вклеенных схем

В приложение 1:	
Декада 100 МГц.	
Блок декад.	
Делитель частоты.	
Блок автоматики.	
Блок управления.	
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57.	

Внешний вид прибора

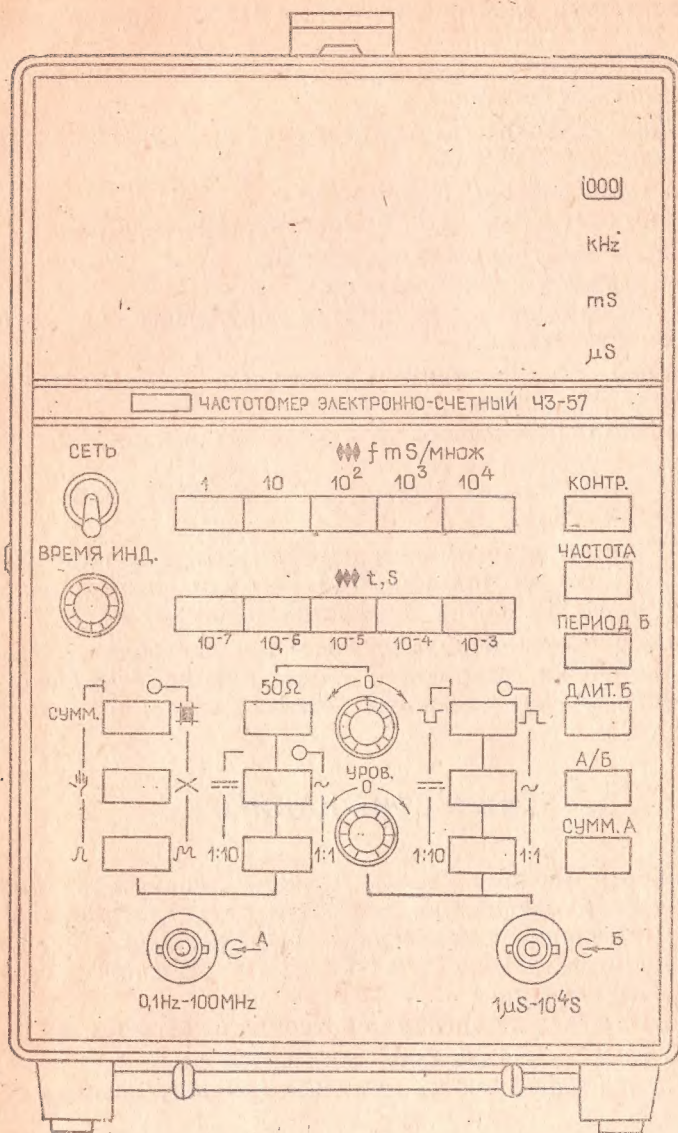


Рис. 1.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 предназначен для:

измерения частоты синусоидальных и частоты следования импульсных сигналов;

измерения периода синусоидальных и периода следования импульсных сигналов;

измерения длительности импульсов;

измерения отношения частот электрических сигналов;

счета числа электрических колебаний;

выдачи сигнала опорной частоты;

выдачи информации о результатах измерения на регистрирующее устройство.

1.2. Прибор по условиям применения (эксплуатации) предназначен для работы в условиях:

температура окружающего воздуха — от минус 30 до плюс 50°C;

относительная влажность воздуха — до 98% при температуре до плюс 35°C.

1.3. Прибор питается от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц или напряжением (220 ± 11) В или $(115 \pm 5,75)$ В частотой (400 ± 12) Гц.

1.4. Прибор может использоваться для настройки, испытаний и калибровки различного рода приемо-передающих трактов, фильтров, для настройки систем связи и других устройств.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Прибор измеряет по входу А частоту синусоидальных сигналов и частоту следования импульсных сигналов любой полярности, имеющих не более двух экстремальных значений за период, в диапазоне от 0,1 Гц до 100 МГц при напряжении входного сигнала:

от 0,1 до 10 В — для сигнала синусоидальной формы;

от 0,3 до 10 В — для сигнала импульсной формы.

Минимальная длительность импульса входного сигнала — 5 нс.

2.2. Относительная погрешность измерения частоты синусоидальных и импульсных сигналов δf — в пределах значений, рассчитанных по формуле

$$\delta f = \pm \left(\delta_0 + \frac{1}{f_{\text{изм}} \cdot t_{\text{сч}}} \right), \quad (1)$$

где δ_0 — относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника, используемого вместо внутреннего кварцевого генератора;

$f_{\text{изм}}$ — измеряемая частота, Гц;

$t_{\text{сч}}$ — время счета, с.

2.3. Номинальное значение частоты кварцевого генератора — 5 МГц.

Пределы подстройки частоты кварцевого генератора при выпуске прибора — не менее $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ относительно номинального значения частоты.

Действительное значение частоты кварцевого генератора при выпуске прибора установлено с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ относительно номинального значения.

2.4. Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора — в пределах:

$\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ за 30 сут;

$\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$ за 6 мес;

$\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 12 мес.

Время 30 сут, 6 и 12 мес отсчитывается с момента установки действительного значения частоты с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ (режим работы с выключениями и без выключений).

2.5. Относительное изменение среднего значения частоты кварцевого генератора за 24 ч в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$.

2.6. Среднеквадратическая относительная случайная вариация частоты кварцевого генератора при окружающей температуре, поддерживаемой с точностью $\pm 1^\circ\text{C}$, — в пределах:

$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ за 1 с;

$\pm 1 \cdot 10^{-10}$ за 10 с;

$\pm 3 \cdot 10^{-9}$ за 1 ч.

2.7. Температурный коэффициент частоты кварцевого генератора в пределах:

$\pm 1 \cdot 10^{-9}$ на 1°C (для приборов с приемкой представителем заказчика);

$\pm 3 \cdot 10^{-9}$ на 1°C (для остальных потребителей).

2.8. Прибор измеряет по входу Б единичный и усредненный период сигналов синусоидальной и импульсной формы любой полярности при длительности импульсов не менее

0,1 мкс в диапазоне от 1 мкс до 10^4 с (1 МГц— 10^{-4} Гц) при напряжении входного сигнала:

от 0,1 до 10 В — для сигнала синусоидальной формы;
от 0,3 до 30 В — для сигнала импульсной формы.

Число усредняемых периодов (множитель периода) — $10, 10^2, 10^3, 10^4$.

Период тактовой частоты или частоты заполнения (метки времени) — $10^{-7}, 10^{-6}, 10^{-5}, 10^{-4}$ и 10^{-3} с.

2.9. Относительная погрешность измерения периода синусоидального сигнала и импульсного сигнала с длительностью фронта импульсов более половины периода частоты заполнения δ_T — в пределах значений, рассчитанных по формуле

$$\delta_T = \pm \left(\delta_0 + \frac{\delta_3}{n} + \frac{T_{\text{такт}}}{n \cdot T_{\text{изм}}} \right), \quad (2)$$

где δ_0 — см. формулу (1);

δ_3 — относительная погрешность уровня запуска;

n — число усредняемых периодов (множитель периода);

$T_{\text{такт}}$ — период тактовой частоты или частоты заполнения (метки времени);

$T_{\text{изм}}$ — измеряемый период.

Относительная погрешность уровня запуска δ_3 определяется по формуле

$$\delta_3 = \frac{U_{\text{ш}}}{3 \cdot U_{\text{с}}}, \quad (3)$$

где $U_{\text{ш}}$ — амплитуда шумового сигнала, В;

$U_{\text{с}}$ — минимальная амплитуда входного сигнала, В.

Значения относительной погрешности δ_3 в зависимости от соотношения $U_{\text{с}}/U_{\text{ш}}$ приведены в табл. 1.

Таблица 1

$U_{\text{с}}/U_{\text{ш}}$, дБ	20	40	60
δ_3	$3 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$

При импульсной форме входного сигнала с длительностью фронта импульсов не более половины периода сигнала частоты заполнения относительная погрешность δ_T — в пределах значений, рассчитанных по формуле

$$\delta_{\tau} = \pm \left(\delta_0 + \frac{T_{\text{такт}}}{n \cdot T_{\text{изм}}} \right), \quad (4)$$

где δ_0 — см. формулу (1);

$T_{\text{такт}}$, n и $T_{\text{изм}}$ — см. формулу (2).

2.10. Прибор измеряет по входу Б длительность импульсов любой полярности от 1 мкс до 10^4 с при частоте следования импульсов не более 500 кГц и входном напряжении от 0,3 до 10 В.

2.11. Относительная погрешность измерения длительности импульсов δ_{τ} — в пределах значений, рассчитанных по формулам:

1) при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов более половины периода сигнала частоты заполнения

$$\delta_{\tau} = \pm \left(\delta_0 + \frac{\tau_{\text{ф}} + \tau_{\text{с}}}{2 \cdot \tau_{\text{изм}}} + \frac{T_{\text{такт}}}{\tau_{\text{изм}}} \right), \quad (5)$$

где δ_0 — см. формулу (1);

$T_{\text{такт}}$ — см. формулу (2);

$\tau_{\text{ф}}$ и $\tau_{\text{с}}$ — длительность фронта и среза измеряемого импульса соответственно;

$\tau_{\text{изм}}$ — длительность измеряемого импульса на уровне 0,5;

2) при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов не более половины периода сигнала частоты заполнения

$$\delta_{\tau} = \pm \left(\delta_0 + \frac{T_{\text{такт}}}{\tau_{\text{изм}}} \right), \quad (6)$$

где δ_0 — см. формулу (1);

$T_{\text{такт}}$ — см. формулу (2);

$\tau_{\text{изм}}$ — см. формулу (5).

2.12. Прибор измеряет отношение частот электрических сигналов.

Диапазон высшей из сравниваемых частот (вход А) — от 0,1 Гц до 100 МГц. Диапазон низшей из сравниваемых частот (вход Б) — от 0,01 Гц до 1 МГц.

Напряжение и форма входных сигналов соответствуют приведенным в пп. 2.1. и 2.8.

2.13. Относительная погрешность измерения отношения частот $\delta_{\text{отн}}$ — в пределах значений, рассчитанных по формулам:

1) при синусоидальной форме сигнала низшей из сравниваемых частот и импульсной форме с длительностью фронта импульсов более половины периода высшей из сравниваемых частот

$$\delta_{отн} = \pm \left(\frac{\delta_3}{n} + \frac{f_H}{n \cdot f_B} \right), \quad (7)$$

где δ_3 и n — см. формулу (2);

f_H — низшая из сравниваемых частот;

f_B — высшая из сравниваемых частот;

2) при импульсной форме сигнала низшей из сравниваемых частот с длительностью фронта импульсов не более половины периода сигнала высшей из сравниваемых частот

$$\delta_{отн} = \pm \frac{f_H}{n \cdot f_B}, \quad (8)$$

где n — см. формулу (2);

f_H и f_B — см. формулу (7).

2.14. Прибор производит по входу А счет числа (суммирование) электрических колебаний в диапазоне частот от 0,1 Гц до 100 МГц за время, устанавливаемое вручную.

Напряжение и форма входного сигнала соответствуют приведенным в п. 2.1.

2.15. Прибор измеряет в режиме самоконтроля частоту собственных опорных сигналов 1, 10, 100 кГц, 1 и 10 МГц с целью проверки работоспособности прибора.

2.16. Прибор обеспечивает непосредственный отсчет результата измерения в цифровой форме с индикацией единиц измерения (кГц, мс, мкс) и десятичной точки (запятой).

В режиме работы с памятью прибор обеспечивает хранение результата измерения на время последующего цикла измерения, а в режиме суммирования — индицирует непрерывный набор информации во время измерения.

2.17. Время счета прибора при измерении частоты — 1, 10, 10^2 , 10^3 и 10^4 мс.

2.18. При автоматическом пуске прибор обеспечивает возможность плавной установки времени индикации результата измерения от 0,1 до 5 с.

2.19. Прибор выдает сигнал опорной частоты 5 МГц с погрешностью по частоте, равной погрешности внутреннего кварцевого генератора, напряжением не менее 0,5 В на конце кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом длиной 1 м, нагруженного на сопротивление 200 Ом.

2.20. Прибор работает от внешнего источника опорной частоты $5 \text{ МГц} \pm 100 \text{ Гц}$ (вместо внутреннего кварцевого генератора) напряжением от 0,5 до 3 В на входном сопротивлении 200 Ом.

2.21. Прибор выдает на разъем для регистрирующего устройства:

уровень логической «1» контрольный ($+2,5 \pm 0,25$) В;

сигнал «Сопровождение (УС1)»;

код символа порядка;

код знака порядка измеряемой величины;

код порядка измеряемой величины;

код единиц измерения;

код мантиссы измеряемой величины.

Указанные сигналы выдаются в параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1 с уровнями напряжений на нагрузке 10 кОм:

логический «0» — от 0 до +0,4 В (в дальнейшем логический «0»);

логическая «1» — от +2,4 до +4,5 В (в дальнейшем логическая «1»).

2.22. Прибор принимает внешний сигнал «Запрет-разрешение (УКЗ)». При наличии сигнала «Запрет» (логический «0») прибор переходит в режим ожидания; при наличии сигнала «Разрешение» (логическая «1») — выполняет основные функции.

2.23. Прибор имеет автоматический, ручной и внешний сброс-пуск.

Внешний сброс-пуск прибора осуществляется импульсом положительной полярности (переходом из логического «0» в логическую «1») амплитудой от 2,4 до 4,0 В на нагрузке 10 кОм длительностью не менее 10 мкс.

2.24. Прибор имеет возможность программного дистанционного управления — не менее 10 кОм.

нием тумблеров СЕТЬ, ВНУТР—ВНЕШН, $\frac{220 \text{ В}}{50/400 \text{ Гц}}$ — $\frac{115 \text{ В}}{400 \text{ Гц}}$ и кнопки ручного сброса.

Управление осуществляется в параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1. Входное сопротивление цепи дистанционного управления всеми переключателями, за исключе-

2.25. Входное сопротивление и входная емкость прибора по входам А и Б — не менее 1 МОм и не более 50 пФ.

В приборе имеется возможность установки входного сопротивления по входу А, равным 50 Ом.

2.26. Прибор обеспечивает свои технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 2 ч.

Время готовности прибора с относительной погрешностью внутреннего кварцевого генератора по частоте в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ или при работе с внешним источником опорной частоты — не более 1 мин; при температуре окружающего воздуха от минус 10 до минус 30°C — не более 15 мин.

2.27. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц и содержанием гармоник до 5% или напряжением (220 ± 11) В или $(115 \pm 5,75)$ В частотой (400 ± 12) Гц.

Примечание. Допускается, питание прибора напряжением 220 В частотой 60 Гц.

2.28. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, не превышает 75 ВА.

2.29. Прибор сохраняет свои технические характеристики в течение 16 ч непрерывной работы.

Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

2.30. Нормальные условия применения (эксплуатации): температура окружающего воздуха, °C — 20 ± 5 ;
относительная влажность воздуха, % — 65 ± 15 ;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) — 100 ± 4 (750 ± 30);

напряжение питающей сети, В — $220 \pm 4,4$;
частота питающей сети, Гц — $50 \pm 0,5$; содержание гармоник, % — до 5.

2.31. Рабочие условия применения (эксплуатации): температура окружающего воздуха, °C — от минус 30 до плюс 50;

относительная влажность воздуха, % — до 98 при температуре до 35°C;

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) — от 61,33 до 104 (от 460 до 780).

2.32. Предельные условия транспортирования: температура окружающего воздуха, °C — от минус 50 до плюс 65;

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) — 61,33 (460). После пребывания в предельных условиях время выдержки прибора в нормальных условиях не менее 2 ч.

2.33. Габаритные размеры прибора — $160 \times 250 \times 355$ мм. Масса прибора (без упаковки) — не более 7 кг.

2.34. Нарботка прибора на отказ — не менее 3000 ч.

2.35. Средний срок службы прибора — не менее 10 лет, средний ресурс — не менее 10000 ч.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.1. Состав прибора соответствует табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57	ЕЯ2.721.043	1	
2. Комплект комбинированный (ЗИП)	ЕЯ4.068.238	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

4.1. Принцип действия

4.1.1. Работа прибора основана на счетно-импульсном принципе, заключающемся в том, что счетный блок считает количество поступающих на его вход импульсов в течение определенного интервала времени.

При измерении частоты счетный блок считает количество импульсов, сформированных из входного (измеряемого) сигнала, за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса (время счета) в этом режиме задается опорными частотами.

При измерении периода или длительности импульсов счетный блок считает количество импульсов опорной частоты (частоты заполнения или меток времени) за время длительности стробимпульса. Длительность стробимпульса при этом равна измеряемому периоду или длительности.

4.2. Структурная схема

4.2.1. На рис. 2 приведена структурная схема прибора, включающая в себя следующие основные узлы и блоки:

- декаду 100 МГц;
- блок декад;
- блок автоматики;
- делитель частоты;
- усилитель;
- кварцевый генератор;
- блок управления;
- стабилизаторы напряжения.

4.2.2. Декада 100 МГц содержит аттенуатор А, усилитель-формирователь А, селектор и собственно декаду 100 МГц.

Усилитель-формирователь А предназначен для усиления и формирования сигналов, подаваемых на вход А прибора.

Селектор предназначен для пропуска сигнала только в течение длительности стробимпульса, вырабатываемого блоком автоматики.

4.2.3. Блок декад совместно с декадой 100 МГц предназначен для подсчета числа импульсов, прошедших через селектор, и индицирования результата измерения на цифровом табло прибора. Блок содержит ряд последовательно соединенных декад с триггерами памяти, высоковольтными дешифраторами и индикаторными лампами.

4.2.4. Блок автоматики управляет всем циклом измерения, вырабатывая стробимпульс, длительность которого равна времени счета, импульсы сброса, переписи, времени индикации и т. д.

4.2.5. Делитель частоты состоит из усилителя-формирователя сигнала опорного генератора частотой 5 МГц, делителя частоты 1 : 5, семи последовательно соединенных декадных делителей частоты, умножителя частоты 5—10 МГц и логических схем совпадения.

4.2.6. Усилитель содержит аттенуатор и усилитель-формирователь Б, предназначенный для усиления и формирования сигнала, поступающего на вход Б прибора.

4.2.7. Кварцевый генератор предназначен для выдачи высокостабильного опорного сигнала частотой 5 МГц.

4.2.8. Блок управления предназначен для обеспечения возможности дистанционного управления работой прибора, а также для управления десятичными точками, индикаторами единиц измерений и т. д.

4.2.9. Стабилизаторы напряжения предназначены для обеспечения питающими напряжениями всех узлов и блоков прибора.

4.3. Измерение частоты

4.3.1. Измерение частоты производится по входу А.

Измеряемый сигнал со входа А через аттенуатор, усилитель-формирователь А и схему совпадения Sp1 поступает на селектор.

На второй вход селектора поступает стробимпульс с блока автоматики. За время, равное длительности стробимпульса, определенное количество сформированных из измеряемого сигнала импульсов подсчитывается декадой 100 МГц и

[illegible]

Рис. 2.

блоком декад. Результат счета индицируется на цифровом табло прибора.

4.3.2. Сигналы времени счета, задающие длительность стробимпульса, формируются следующим образом.

Сигнал частотой 5 МГц с внутреннего кварцевого генератора или внешнего источника опорной частоты через усилитель-формирователь поступает на делитель частоты 5 — 1 МГц, а затем делится тремя декадными делителями. С выхода последнего сигнал частотой 1 кГц через схему совпадения Сп15 поступает на цепь из четырех последовательно соединенных декадных делителей. В зависимости от требуемого времени счета, устанавливаемого переключателем $\diamond \diamond \diamond f, \text{ мС/МНОЖ.}$, открыта одна из схем Сп10 (1 мс), Сп11 (10 мс), Сп12 (10^2 мс), Сп13 (10^3 мс), Сп14 (10^4 мс) и сигнал времени счета поступает на запуск блока автоматики. Последний формирует стробимпульс, длительность которого равна выбранному времени счета.

4.4. Самоконтроль

4.4.1. В приборе предусмотрен режим самоконтроля работы основных узлов и блоков.

Работа в этом режиме аналогична работе в режиме измерения частоты, однако при этом прибор измеряет частоту собственных опорных сигналов.

4.4.2. Сигнал с частотой, устанавливаемой переключателем $\diamond \diamond \diamond f, \text{ С}$, поступает с делителя частоты через одну из схем совпадения Сп5 (10 МГц), Сп6 (1 МГц), Сп7 (100 кГц), Сп8 (10 кГц), Сп9 (1 кГц) и схему Сп2 на селектор.

Прохождение сигналов времени счета такое же, как в режиме измерения частоты.

4.5. Измерение периода

4.5.1. Измерение периода производится по входу Б. Измеряемый сигнал со входа Б через аттенюатор, усилитель-формирователь Б и схему совпадения Сп4 поступает на запуск четырех декадных делителей частоты.

В зависимости от коэффициента усреднения n измеряемого периода, устанавливаемого переключателем $\diamond \diamond \diamond f, \text{ мС/МНОЖ.}$, открывается одна из схем совпадения Сп10 ($n=1$), Сп11 ($n=10$), Сп12 ($n=10^2$), Сп13 ($n=10^3$), Сп14 ($n=10^4$) и измеряемый сигнал, поделенный на частоте в n раз, поступает на запуск блока автоматики. Последний вырабатывает

вает стробимпульс, равный по длительности либо единичному ($n=1$), либо усредненному измеряемому периоду.

4.5.2. Требуемые метки времени (частоты заполнения) поступают по цепи, приведенной в описании режима самоконтроля.

4.6. Измерение длительности импульсов

4.6.1. Измерение длительности импульсов производится по входу Б. Импульсы, длительность которых необходимо измерить, поступают на attenuator и усилитель-формирователь Б. Последний вырабатывает импульсы, соответствующие переднему и заднему фронту измеряемого сигнала. Эти импульсы («пуск» и «стоп») поступают на блок автоматики, который вырабатывает стробимпульс, равный по длительности измеряемому импульсу.

4.6.2. Прохождение меток времени в этом режиме такое же, как в режиме самоконтроля.

4.7. Измерение отношения частот

4.7.1. При измерении отношения частот сигнал высшей из сравниваемых частот подается на вход А, сигнал низшей из сравниваемых частот — на вход Б прибора.

4.7.2. Прохождение сигнала высшей из сравниваемых частот такое же, как при измерении частоты.

Блок декад считает количество импульсов, сформированных из сигнала высшей из сравниваемых частот.

4.7.3. Сигнал низшей из сравниваемых частот определяет длительность стробимпульса. Прохождение этого сигнала такое же, как при измерении периода. Длительность стробимпульса равна единичному или усредненному периоду сигнала низшей из сравниваемых частот.

4.8. Счет числа (суммирование)

Счет числа (суммирование) электрических колебаний производится по входу А.

Сигнал, число колебаний которого необходимо подсчитать, через attenuator и усилитель-формирователь А поступает на селектор.

Селектор открывается стробимпульсом, длительность которого устанавливается вручную путем включения и выключения кнопки $\sharp$ /СУММ.

Счетный блок считает количество импульсов, прошедших

через селектор. На табло прибора появляется результат суммирования, который растет по мере поступления колебаний на вход прибора.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА

5.1. Декада 100 МГц (2.208.077-01)

5.1.1. Декада 100 МГц содержит:

аттенюатор А;
усилитель А;
формирователь А;
селектор;
декадный делитель;
преобразователи уровней;
каскады управления.

5.1.2. Аттенюатор предназначен для приведения уровня входного сигнала, поступающего со входа А, к номинальному диапазону входного напряжения (0,1—1) В для сигналов синусоидальной формы и (0,3—3) В для сигналов импульсной формы.

Аттенюатор представляет собой частотно-компенсированный высокоомный делитель напряжения на резисторах R10 и R11 и конденсаторах C4 и C5. В положении аттенюатора 1:1 включается реле K3. В положении аттенюатора 1:10 включается реле K4. Общее входное сопротивление прибора равно 1 МОм.

Входное сопротивление 50 Ом обеспечивается подключением ко входной цепи прибора резистора R3. Коммутация осуществляется контактами реле K2.

Связь источника сигнала с прибором по постоянному току обеспечивается закорачиванием конденсатора C1 контактами реле K1 при включении кнопки $\approx \sim$ А.

5.1.3. Усилитель А предназначен для усиления исследуемого сигнала до величины, достаточной для четкого срабатывания формирующего устройства.

С аттенюатора входной сигнал поступает на транзистор V5, работающий в качестве истокового повторителя. Для защиты этого каскада от перегрузок служит диодный ограничитель V1—V4.

Транзистор V6 служит для термокомпенсации повторителя и регулировки уровня срабатывания (ручка УРОВ. А). Через эмиттерный повторитель на транзисторе V7 сигнал

поступает на каскодный усилитель на транзисторах V8 и V9. Для коррекции частотной характеристики в области высоких частот параллельно резистору R28 включена корректирующая цепочка R24, C11. Для компенсации динамического смещения, возникающего на этой цепи при больших уровнях входного сигнала высоких частот, в цепь эмиттера транзистора V7 включена цепочка R23, C10, создающая смещение противоположного знака.

С выхода усилителя через эмиттерный повторитель V12 сигнал поступает на дифференциальный усилитель высокой частоты, выполненный на микросхеме D2.1. На транзисторе V13 собран стабилизатор коллекторного напряжения транзистора V12. Это обеспечивает ограничение сверху сигнала на входе микросхемы (на уровне примерно 0,2 В), что улучшает условия работы микросхемы.

Усилитель высокой частоты образован из дифференциальной пары D2.1 путем охвата ее отрицательной обратной связью. Коэффициент усиления его равен 1 на постоянном токе и монотонно растет с увеличением частоты, компенсируя ухудшение чувствительности формирователя.

Фильтр низких частот, собранный из элементов R52 и C25, служит для ограничения полосы пропускания усилителя до 10 МГц. В исходном состоянии диод V17 закрыт отрицательным смещением, подаваемым от источника минус 5,2 В через резистор R56, и фильтр не функционирует. Ограничение полосы пропускания происходит при включении кнопки λ/μ . При этом через конт. 2, 51 разъема поступает управляющее напряжение, транзистор V14 открывается и происходит смещение диода V17 в прямом направлении.

5.1.4. Формирователь А преобразует исследуемый сигнал в импульсы с крутыми фронтами и нормированной амплитудой. Формирователь собран на микросхеме D2.2. (дифференциальный усилитель) по схеме триггера Шмитта. Положительная обратная связь осуществляется через делитель напряжения на резисторах R55 и R53. Сформированный сигнал через схему совпадения на микросхеме D4 подается на вход селектора.

Управление схемой совпадения осуществляется путем подачи постоянного напряжения на вывод 13 микросхемы D4.2 с выхода управляющего каскада на транзисторе V16.

5.1.5. Метки времени, импульсы строба и сброса, а также управление для включения меток подаются на соответствующие каскады через микросхему D3, представляющую собой преобразователь уровней ТТЛ в ЭСЛ.

5.1.6. Селектор прибора представляет собой логическую схему ИЛИ (микросхема D4.3), на один из входов которой (выводы 10, 11) подается стробимпульс. Сигнал с выхода селектора подается на вход декадного делителя частоты.

5.1.7. Декадный делитель частоты построен на четырех триггерах D-типа (микросхемы D6 и D7) и вентиле D5.2 и работает в коде 8-4-2-1. Выходные сигналы кода делителя подаются на выход через статические преобразователи уровней (микросхемы A1, A2). Выходной импульс переноса формируется расширителем импульса на микросхеме D5.3 и через дифференциальный усилитель-преобразователь уровней на транзисторах V18 и V19 поступает на выход декады 100 МГц и далее на вход блока декад.

5.2. Блок декад (2.208.075)

5.2.1. Блок декад состоит из регистра памяти декады 100 МГц и шести последовательно соединенных декадных делителей частоты с регистрами памяти.

5.2.2. В качестве регистра памяти декады 100 МГц используются четыре D-триггера (микросхема D1), на информационные D-входы которых подается информация со статических выходов декады 100 МГц, а на исполнительные (командные) C-входы — импульс переписи. При наличии импульса переписи (уровень логической «1») информация с информационных входов переписывается на Q выходы указанной микросхемы и далее подается на входы соответствующего дешифратора и на разъем для регистрирующего устройства.

Регистры памяти остальных декад выполнены аналогично на микросхемах D3, D5, D8, D10, D12, D14.

5.2.3. Декадные делители частоты собраны на микросхемах D2, D4, D6, D9, D11 и D13. Делитель работает в коде 8-4-2-1. С выходов каждого декадного делителя частоты сигналы поступают на соответствующий регистр памяти и на запуск последующего делителя частоты.

5.2.4. Микросхема D7 представляет собой высоковольтный дешифратор децимальных точек («запятых»). Информация о включении той или иной децимальной точки поступает с блока управления в зависимости от выбора рода работы, меток времени и времени счета.

5.3. Дешифратор (3.085.017)

Дешифратор состоит из собственно высоковольтного дешифратора и индикаторной лампы.

На входы высоковольтного дешифратора, выполненного на микросхеме D1, поступает информация с регистров памяти соответствующей декады. Дешифратор преобразует поступающую на его входы информацию в коде 8-4-2-1 в десятичный код и «поджигает» соответствующий катод индикаторной лампы.

5.4 Делитель частоты (2.208.076)

5.4.1. Делитель частоты предназначен для формирования сигналов опорных частот (сигналов времени счета) для запуска блока автоматики, выдачи частот заполнения (меток времени) на декаду 100 МГц, выдачи сигнала опорной частоты на заднюю панель прибора, а также для деления частоты сигнала при измерении усредненного периода.

5.4.2. Сигнал кварцевого генератора или сигнала внешнего источника опорной частоты 5 МГц поступает на вход усилителя-формирователя 5 МГц (транзистор V1). С коллектора транзистора V1 усиленный и сформированный сигнал через эмиттерный повторитель (транзистор V2) подается на заднюю панель прибора на разъем 5 МГц, а через другой эмиттерный повторитель (транзистор V3) — на запуск делителя частоты на 5, собранного на микросхеме D9. Декадные делители частоты собраны на микросхемах D9—D16 и выдают частоты декадными ступенями от 100 кГц до 0,1 Гц.

5.4.3. Умножитель частоты собран на микросхемах D4.2—D4.4, D7.1—D7.3 и D8.1. Принцип действия умножителя основан на разности задержек сигнала частотой 5 МГц, снимаемого с эмиттера транзистора V3, и выделения этой разности с помощью микросхем D7.2, D7.3 и D8.1. С выхода микросхемы D8.1 (вывод 13) сигнал частотой 10 МГц подается через дополнительный формирователь на микросхеме D8.2 и вентиль D8.3 на общую шину меток времени (частот заполнения).

5.4.4. Выбор сигналов времени счета в режиме измерения частоты, а также коэффициента усреднения в режиме измерения периода и отношения частот осуществляется с помощью управляемых вентилях D18.1 (1 мс, $n=1$), D18.2 (10 мс, $n=10$), D18.3 (10^2 мс, $n=10^2$), D18.4 (10^3 мс, $n=10^3$) и D6.3 (10^4 мс, $n=10^4$).

5.4.5. Выбор меток времени (частот заполнения) осуществляется логическими элементами D8.3 (10^{-7} с, 10 МГц), D17.1 (10^{-6} с, 1 МГц), D17.2 (10^{-5} с, 100 кГц), D17.3 (10^{-4} с, 10 кГц) и D17.4. (10^{-3} с, 1 кГц).

5.4.6. Схема совпадения, собранная на микросхеме D6.4, осуществляет подачу сигнала, поступающего с выхода усилителя 2.032.108 на входы декадных делителей частоты в режиме измерения периода или отношения частот.

5.4.7. С помощью логического элемента D3.1 осуществляется включение схемы совпадения Sp15 (микросхема D6.2) в режиме измерения частоты. Управляемые вентили D3.2, D3.3 и D3.4 выдают необходимый управляющий сигнал (уровень «1») на декаду 100 МГц в режимах измерения частоты, суммирования и отношения частот.

5.5 Блок автоматики (2.070.047)

5.5.1. Блок автоматики вырабатывает сигналы, управляющие работой узлов прибора в требуемой временной последовательности. К этим сигналам относятся:

импульс сброса, устанавливающий в исходное состояние все пересчетные декады (состояние «0») и декадные делители частоты (состояние «9») перед началом каждого цикла измерения;

импульс переписи информации из пересчетных декад в регистры памяти;

стробимпульс, длительность которого определяет время счета;

импульс, длительность которого определяет время индикации результата измерения.

5.5.2. Структурная схема блока автоматики приведена на рис. 3. Она содержит триггер строга А5, триггер запрета А10, формирователь времени индикации А7, одновибраторы А6 и А9, логические схемы управления А3, А4, А11 и А13, триггер ручного сброса А2, выходные усилители А12, А14 и А15, триггер управления памятью А1.

5.5.3. Работу блока автоматики рассмотрим в режиме измерения частоты с момента, предшествующего началу счета. Эпюры и временные соотношения основных импульсов блока автоматики приведены на рис. 4.

Структурная схема блока автоматики

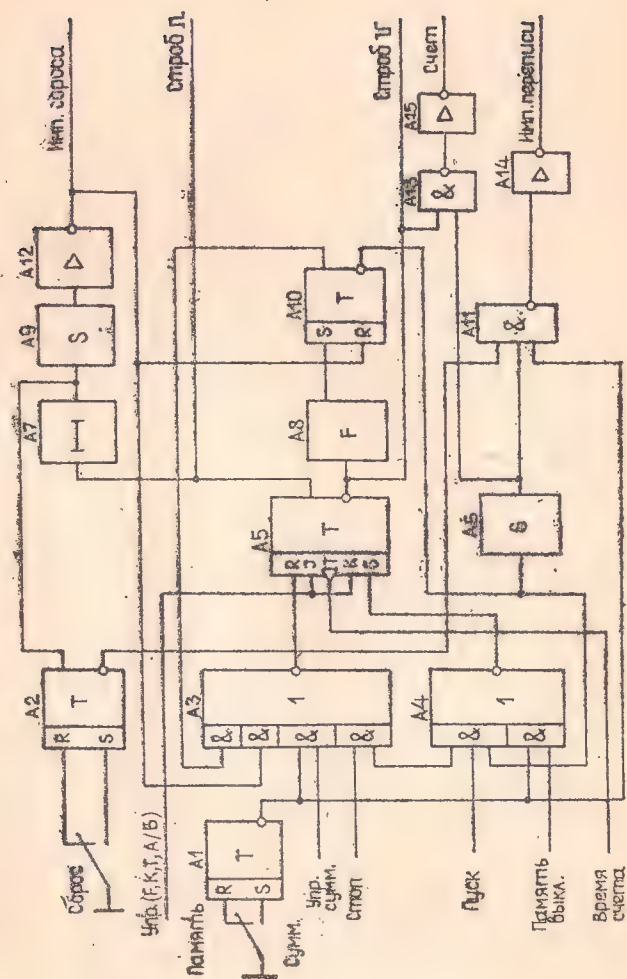


Рис. 3.

Импульсы, задающие время счета, подаются на счетный вход триггера строба А5, который переключается двумя следующими друг за другом импульсами, и на его противофазных выходах формируется импульс строба. С окончанием импульса строба формирователь А8 формирует импульс, устанавливающий триггер запрета А10 в единичное состояние. При этом на сбросовый (R—вход) триггера строба через логическую схему А3 подается напряжение запрета, удерживающее триггер строба от последующих срабатываний.

С инверсного выхода триггера запрета снимается сигнал блокировки, препятствующий прохождению сигналов «пуск» через логическую схему А4, а также сигнал запуска одновибратора А6, формирующего импульс переписи. При включенной памяти этот импульс через включенный вентиль А11 и выходной усилитель А14 подается на выходной разъем блока. При выключенной памяти на выходе вентиля А11 присутствует уровень логического «0», а на выходе А14 — уровень логической «1», что соответствует прямо подключенным триггерам регистра памяти к соответствующим пересчетным декадам блока декад.

В момент окончания стробимпульса запускается устройство формирования времени индикации А7, представляющее собой реле времени с регулируемой задержкой. В момент окончания времени индикации, зависящего от положения потенциометра ВРЕМЯ ИНД., выведенного на переднюю панель, на выходе А7 формируется импульс, запускающий одновибратор импульса сброса А9. Импульс одновибратора усиливается выходным усилителем А12 и является импульсом сброса. Передним (положительным) фронтом этот импульс устанавливает все пересчетные декады и декадные делители частоты в исходное состояние, а задним — устанавливает триггер запрета А10 в исходное состояние, снимая блокировку с триггера строба и подготавливая схему к новому циклу измерения.

Логическая схема А13 и усилитель А15 служат для формирования импульса «счет» для подсвета лампочки 000 (счет) на передней панели прибора. Длительность этого импульса равна сумме длительности стробимпульса и импульса переписи (для получения видимой вспышки лампочки даже при очень коротких стробимпульсах).

Триггер ручного сброса А2 служит для формирования им-

Эпюры и временные соотношения основных импульсов
блока автоматики

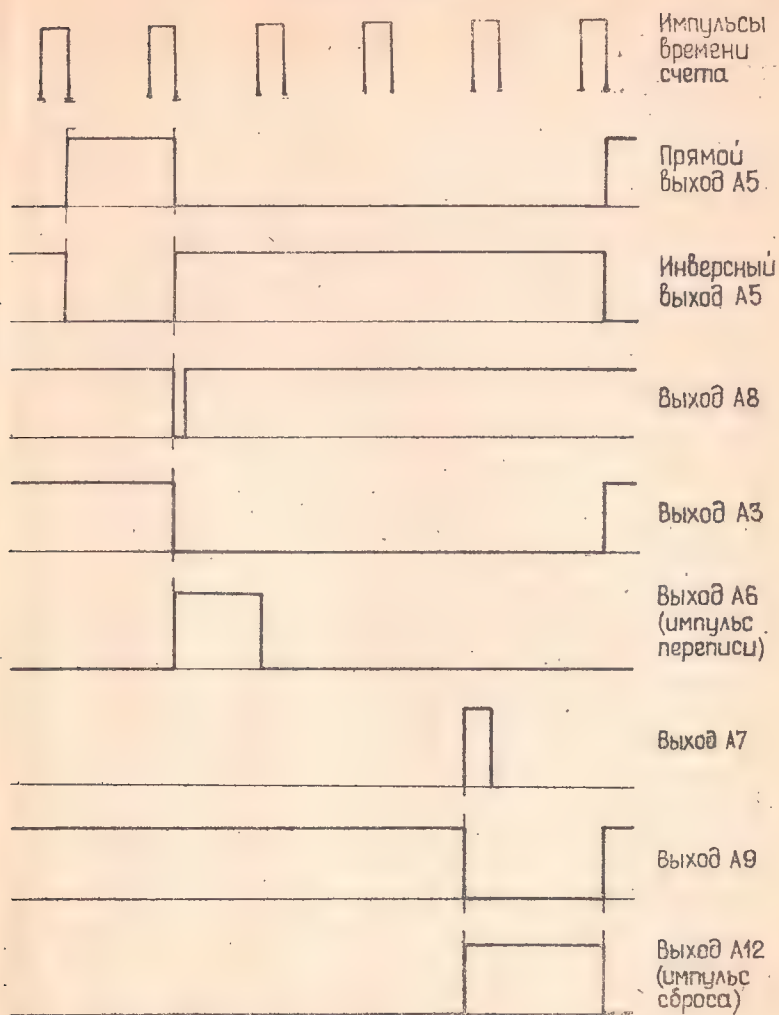


Рис. 4.

пульсов ручного сброса и устраняет влияние «дребезга» контактов кнопки . Триггер А1 управляет включением и выключением памяти.

5.5.4. Блок автоматики работает по вышеописанному принципу в режимах контроля, измерения частоты, периода и отношения частот.

В режиме измерения длительности импульсов импульсы «пуск» и «стоп» через логические схемы А3 и А4 подаются на установочные R и S входы триггера строба А5. Счетный вход Т триггера строба при этом блокируется, так как со входов I и К триггера снимается управляющее напряжение. В момент прихода импульса «пуск» триггер строба опрокидывается, в момент прихода импульса «стоп» — возвращается в первоначальное состояние, формируя стробимпульс. Далее работа блока происходит по вышеописанному принципу.

В режиме суммирования триггер строба управляется вручную с помощью логических схем А3 и А4.

5.5.5. Триггер А1 собран на микросхемах D1.1 и D1.2 и представляет собой триггер с установочными входами.

Логические схемы А3 и А4 выполнены на микросхемах D6 и D7, триггер строба А5 — на микросхеме D8. Устройство формирования времени индикации выполнено на транзисторах V1 и V2. Время индикации регулируется с помощью потенциометра ВРЕМЯ ИНД., расположенного на передней панели прибора, изменяющего ток заряда времязадающего конденсатора C5. В момент окончания времени индикации на базе 1 однопереходного транзистора V2 генерируется импульс напряжения. Этот импульс через транзисторный ключ (микросхема А1) запускает одновибратор импульса сброса (микросхемы D11.1 и D11.3).

Сформированный импульс сброса через инвертор (микросхема D11.2) поступает на усилительный каскад микросхемы А1 и далее на выход блока.

R — S триггер запрета А10 выполнен на микросхемах D10.1 и D10.2, формирователь А8 — на микросхемах D9.1 и D9.2.

Одновибратор импульса переписи А6 собран на микросхемах D9.3 и D9.4. В качестве вентилях А11 и А13 используются соответственно микросхемы D10.3 и D5.2.

Выходной усилитель импульса переписи собран на одном из транзисторов микросхемы А1. Выходной усилитель А15 собран на транзисторе V3. Ручной сброс осуществляется R—S триггером на микросхемах D11.4 и D5.3.

Микросхемы D2.1 и D2.2 вырабатывают управляющий сиг-

нал (уровень логического «0» и «1») в режимах внутреннего и дистанционного управления работой прибора.

5.6 Усилитель (2.032.108)

5.6.1. Усилитель предназначен для ослабления, усиления и формирования сигналов, поступающих на вход Б прибора, а также для выдачи управляющих напряжений в различных режимах работы и при различных положениях органов управления прибором.

5.6.2. С разъема вход Б измеряемый сигнал поступает на входной аттенюатор, предназначенный для приведения уровня входного сигнала к номинальному диапазону входного напряжения (0,1—1) В для сигнала синусоидальной формы и (0,3—3) В для сигнала импульсной формы.

Аттенюатор представляет собой частотно-компенсированный высокоомный делитель напряжения на резисторах R8 и R9 и конденсаторах C2 и C3. В положении аттенюатора 1:1 через вентиль D2.3 включается реле K3. В положении аттенюатора 1:10, через вентиль D2.1 включается реле K2. Общее сопротивление делителя определяет входное сопротивление прибора по входу Б и равно 1 МОм. Связь источника сигнала с прибором по постоянному току обеспечивается закорачиванием конденсатора C1 контактами реле K1, управляемого схемой совпадения D2.2.

5.6.3. С аттенюатора сигнал поступает на истоковый повторитель на транзисторе V3. Для защиты этого каскада от перегрузок применен диодный ограничитель V1, V2. Аналогичный истоковый повторитель на транзисторе V6 служит для регулировки уровня запуска. На транзисторах V4 и V5 собран дифференциальный усилительный каскад. Симметрирование его производится с помощью потенциометра R20. Истоковый повторитель на транзисторе V6 служит для выбора уровня срабатывания дифференциального усилителя в зависимости от уровня и формы входного сигнала (ручка УРОВ. Б). Стабилитроны V7 и V8 служат для согласования по постоянному напряжению выхода каскадов на транзисторах V4 и V5 со входом триггера Шмитта.

5.6.4. Триггер Шмитта (транзисторы V9, V11—V14) предназначен для формирования входного сигнала и представляет собой двухкаскадный дифференциальный усилитель, охваченный положительной обратной связью. Стабилитрон V10 служит для получения оптимального напряжения на базах транзисторов V12 и V14. На транзисторе V13 выполнен тер-

мокомпенсированный стабилизатор тока выходного каскада триггера.

Каскады на транзисторах V16 и V17 представляют собой усилители с общей базой и служат для формирования на входах микросхем ТТЛ- логики импульсов с необходимыми уровнями.

Выбор импульсов с того или иного плеча триггера Шмита осуществляется с помощью логических схем D9.1 и D9.2, на те или иные входы которых подается уровень логической «1» в зависимости от положения кнопки ~~ЛК~~ Б. Указанное управление подается только в режимах измерения периода, длительности импульсов или отношения частот (выбор именно этих режимов осуществляется с помощью микросхемы D1), что препятствует появлению на выходе блока постоянных сигналов в режимах контроля, измерения частоты или суммирования. С выводов 6 и 8 микросхем D9.1 и D9.2 соответственно импульсы дифференцируются с помощью микросхемы D10, резисторов R56 и R57 и конденсаторов C14 и C15 и в виде коротких отрицательных импульсов подаются на выходные контакты «пуск» и «стоп».

5.6.5. На микросхемах D1—D6 и D8 собраны схемы выдачи управляющих сигналов в различных режимах работы. Назначение каждой из указанных микросхем ясно из рассмотрения электрической принципиальной схемы усилителя.

5.7. Блок управления (3.057.007)

5.7.1. Блок управления предназначен для осуществления дистанционного программного управления родом работы, метками времени и временем счета (коэффициента усреднения), управления десятичными точками, индикатором единиц измерения, а также выдачи на внешнее регистрирующее устройство кода единиц измерения, кода порядка и кода знака порядка измеряемой величины.

5.7.2. Блок управления содержит:

преобразователь двоичного кода в десятичный;

преобразователь десятичного кода в двоично-десятичный;

два постоянных запоминающих устройства (ПЗУ) с выходными инверторами;

высоковольтный дешифратор единиц измерения.

5.7.3. Преобразователь двоичного кода в десятичный собран на микросхемах D1—D10. Указанный преобразователь функционирует только в режиме дистанционного управления работой прибора.

Указанная информация о выборе рода работы, меток времени или времени счета, подаваемая либо с помощью команд дистанционного управления, либо в десятичном коде с помощью внутренних органов управления при выключенном дистанционном управлении, преобразуется в код 8-4-2-1 с помощью микросхем D11—D13 и подается на входы ПЗУ, выполненных на микросхемах DS1 и DS2. Усилители на микросхемах D14, D15, D2.4—D2.6 служат буферными каскадами, т. к. микросхемы DS1 и DS2 имеют низкую нагрузочную способность.

Микросхема D16 является высоковольтным дешифратором индикаторов единиц измерения.

5.8. Блок стабилизаторов (3.233.125)

5.8.1. Блок состоит из трех стабилизированных источников напряжения со следующими характеристиками: первый источник—напряжение $+ (20 \pm 0,2)$ В, ток нагрузки 0,35 А, напряжение пульсаций не более 1 мВ; второй источник — напряжение минус $(12 \pm 0,1)$ В, ток нагрузки 0,2 А, напряжение пульсаций не более 5 мВ; третий источник — напряжение $+ (12 \pm 0,1)$ В, ток нагрузки 0,03 А, напряжение пульсаций не более 5 мВ.

5.8.2. Регулирующие транзисторы источников расположены на задней панели прибора (вынесены в электрическую принципиальную схему частотомера электронно-счетного ЧЗ-57).

Защита источников от короткого замыкания осуществляется с помощью плавких предохранителей.

Установка выходных напряжений источников производится с помощью переменных резисторов R13 (источник $+20$ В), R14 (источник -12 В) и R15 (источник $+12$ В).

5.9. Блок стабилизаторов (3.233.126)

5.9.1. Блок состоит из трех источников: первый — напряжение $+ (5 \pm 0,05)$ В, ток нагрузки 1,2 А, напряжение пульсаций не более 5 мВ; второй — напряжение $+ (200 \pm 5)$ В, ток нагрузки 0,02 А, напряжение пульсаций не более 10 В; третий — напряжение минус $(5,2 \pm 0,05)$ В, ток нагрузки 0,5 А, напряжение пульсаций не более 10 мВ.

5.9.2. Выпрямитель источника +5 В выполнен на диодах V1 и V2, расположенных на шасси прибора.

Регулирующие транзисторы источников +5 В и — 5,2 В расположены на задней панели прибора. Защита этих источников от короткого замыкания осуществляется с помощью плавких предохранителей. Установка выходных напряжений источников производится с помощью переменных резисторов R15 (источник +5 В) и R17 (источник —5,2 В).

5.9.3. Нестабилизованный источник +200 В выполнен по схеме удвоения напряжения. Выходное напряжение устанавливается подбором резистора R20.

5.10. Генератор кварцевый (3.261.026)

5.10.1. Кварцевый генератор является источником высокостабильного опорного сигнала частотой 5 МГц.

5.10.2. Задающий каскад (транзистор T1, плата 3.661.103) выполнен по схеме емкостной трехточки с общим коллектором. Кварцевый резонатор ПЭ1 работает на 3-й механической гармонике. Для обеспечения возбуждения резонатора в эмиттерную цепь транзистора T1 включен контур L1, C2, оказывающий емкостную реакцию, поскольку он настроен на частоту (3,5—4,5) МГц. Последовательно с резонатором включены дроссель Др1 и конденсатор C2 (плата 3.661.102), которые подбираются таким образом, чтобы частота генератора была близкой 5 МГц. Параллельно конденсатору C2 включен варикап Д1, который при вращении потенциометра КОРРЕКТ ЧАСТОТЫ, расположенного на задней панели прибора, за счет изменяющегося напряжения смещения изменяет свою емкость, и соответственно, частоту генератора.

5.10.3. С задающего каскада сигнал подается на усилитель АРУ (транзисторы T1 и T3, плата 2.070.043).

С коллектора транзистора T3 сигнал поступает на детектор с удвоением напряжения (диоды Д1 и Д2). Выпрямленный сигнал поступает на базу транзистора задающего каскада и устанавливает необходимый режим его работы.

С усилителя АРУ сигнал поступает на выходной усилитель, собранный по каскадной схеме (транзисторы T5 и T6).

Нагрузкой его служит контур L2, C12. Связь с внешней нагрузкой кварцевого генератора — трансформаторная.

5.10.4. Кварцевый резонатор и элементы подстройки частоты размещены в термостатированном объеме одноступенчатого термостата; элементы задающего каскада расположены под теплоизоляцией, функции которой выполняет сосуд Дюара. Температура в термостате устанавливается равной температуре «нулевого» ТКЧ резонатора с помощью переменного резистора R3 (на плате ПЗ) и поддерживается постоянной с помощью схемы подогрева, представляющей собой усилитель постоянного тока (микросхема У1, транзисторы Т2, Т4 на той же плате и выходной транзистор Т1, расположенный на нижнем торце подогревателя).

5.10.5. Датчиком температуры служит терморезистор R2, включенный в одно из плеч моста. Сигнал разбаланса с моста усиливается усилителем постоянного тока. В коллекторную цепь выходного транзистора включена обмотка подогрева термостата (R5). Ток, протекающий через обмотку подогревателя, пропорционален разбалансу моста и обеспечивает необходимую мощность подогрева термостата при данной окружающей температуре. Изменение окружающей температуры вызывает разбаланс моста и, соответственно, изменяет мощность (ток) подогрева.

6. КОНСТРУКЦИЯ

6.1. Прибор имеет бесфутлярную конструкцию настольного исполнения. Несущий каркас состоит из двух рамок и четырех связывающих их стержней. Для удобства визуального считывания результатов измерения прибору можно придать наклонное положение с помощью откидного упора, крепящегося к двум ножкам на нижней крышке.

6.2. Органы управления и присоединения расположены на передней и задней панелях и снабжены соответствующими обозначениями.

6.3. Прибор состоит из функциональных узлов и блоков, выполненных преимущественно на платах с печатным монтажом. (План размещения основных составных частей прибора приведен в приложении 2).

6.4. Кварцевый генератор прибора выполнен в виде отдельного блока. Внутри под металлическим кожухом находится плата 2.070.043, крепящаяся к двум вертикальным стойкам, которые, в свою очередь, винтами крепятся к основанию нижней крышки генератора. Под сосудом Дюара, кото-

рый надевается на подогреватель, находится плата 3.661.103 задающего каскада, а внутри подогревателя под крышкой — элементы задающего каскада на плате 3.661.102.

Элементы моста и термодатчик расположены в пазу под обмоткой подогревателя, выполненной из манганинового провода и намотанной на гильзу подогревателя бифилярно.

6.5. На передней панели прибора расположены:

тумблер СЕТЬ, предназначенный для включения напряжения сети;

ручка потенциометра ВРЕМЯ ИНД., предназначенная для выбора времени индикации информации на цифровом табло прибора;

кнопочный переключатель  f, mS/МНОЖ, предназначенный для выбора времени счета при измерении частоты и выбора коэффициента усреднения при измерении периода и отношения частот;

кнопочный переключатель  t, S, предназначенный для выбора меток времени (частот заполнения) при измерении периода и длительности импульсов и выбора собственных опорных частот в режиме самоконтроля;

кнопочный переключатель рода работы, предназначенный для выбора вида измерений;

кнопка СУММ./  (во включенном состоянии включено суммирование), предназначенная для включения или отключения системы памяти, а также определяющая начало и конец счета в режиме суммирования;

кнопка  ×, предназначенная для осуществления ручного сброс-пуска прибора;

разъем  А, предназначенный для подключения входного сигнала в режимах ЧАСТОТА, А/Б и СУММ А;

кнопка аттенюатора 1 : 10/1 : 1А (во включенном состоянии положение аттенюатора 1 : 10);

кнопка  А (во включенном состоянии связь между источником сигнала и входной цепью прибора гальваническая, при отключенном — через разделительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ);

кнопка  (во включенном состоянии полоса пропускания входного усилителя (0—10) МГц;

кнопка 50 Ω А (во включенном состоянии входное сопротивление входа А равно 50 Ом);

ручка потенциометра УРОВ. А, предназначенная для выбора уровня запуска прибора по входу А;

разъем  Б, предназначенный для подключения входного сигнала в режимах ПЕРИОД Б, ДЛИТ. Б и А/Б;

кнопка аттенюатора 1:10/1:1 Б (во включенном состоянии положение аттенюатора 1:10);

кнопка  Б (во включенном состоянии связь между источником сигнала и входной цепью прибора гальваническая; при отключенном — через разделительный конденсатор емкостью 0,15 мкФ);

кнопка  Б, которая служит для выбора полярности импульсов при измерении по входу Б;

ручка потенциометра УРОВ Б, предназначенная для выбора уровня запуска прибора по входу Б.

6.6. На задней панели прибора расположены:

разъем 5 МГц и тумблер ВНЕШН — ВНУТР, которые служат для подачи сигнала опорной частоты от внешнего источника вместо сигнала внутреннего кварцевого генератора или для выдачи опорного сигнала частотой 5 МГц (для внешнего использования);

разъем , предназначенный для подачи команд дистанционного программного управления;

тумблер , предназначенный для ручного переключения прибора в режим дистанционного управления;

разъем , предназначенный для выдачи всех необходимых сигналов на внешнее регистрирующее устройство;

штифт потенциометра КОРРЕК ЧАСТОТЫ, предназначенный для подстройки частоты внутреннего кварцевого генератора;

тумблер (с предохранительной скобой) · $\frac{220 \text{ В}}{50/400 \text{ Гц}}$

$\frac{115 \text{ В}}{400 \text{ Гц}}$, позволяющий осуществить питание прибора либо напряжением 220 В частотой 50 или 400 Гц, либо напряжением 115 В частотой 400 Гц;

разъем 200 В/115 В, предназначенный для подключения к прибору сетевого шнура питания;

тумблер ВНЕШН ПУСК, предназначенный для осуществления внешнего сброс-пуска (отключения автоматического сброс-пуска);

клемма  (зажим защитного заземления прибора);

электрохимический счетчик времени наработки типа ЭСВ-2,5-12,6/0, с помощью которого осуществляется учет часов работы прибора.

Примечание. Счетчик времени наработки в приборе может быть не установлен. В этом случае в формуляре прибора предприятием-изготовителем делается соответствующая отметка.

7. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1. Все электро- и радиоэлементы, установленные на печатных платах, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями их в перечнях элементов и на принципиальных электрических схемах.

7.2. На задней панели нанесен порядковый номер прибора и год его выпуска.

7.3. Приборы, принятые ОТК и подготовленные к упаковке, пломбируются (при необходимости) путем установки мастичных пломб на боковые стенки прибора.

На запорные замки укладочного ящика, в который уложен прибор и эксплуатационные документы, устанавливаются пломбы.

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. После распаковки и извлечения из укладочного ящика прибор необходимо осмотреть на отсутствие внешних повреждений.

8.2. При приемке прибора необходимо убедиться в наличии полного состава его согласно формуляру.

8.3. Для обеспечения доступа к органам управления и присоединения, расположенным на задней панели, рабочее место должно иметь зазор между панелью прибора и соседними предметами не менее 100 мм.

8.4. До начала работы с прибором изучите настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, схему и конструкцию прибора, назначение органов управления и разъемов, расположенных на передней и задней панелях прибора.

8.5. Работа прибора должна происходить в условиях, которые не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации.

Питающая сеть не должна иметь резких скачков напряжения, рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей.

Недопустима механическая вибрация рабочего места.

8.6. Во избежание выхода прибора из строя максимальное значение напряжения, подаваемого на входы А и Б прибора, не должно превышать:

постоянная составляющая — 25 В;

сигнал синусоидальной формы — 15 В;

сигнал импульсной формы — 50 В.

8.7. Если прибор длительное время находился в выключенном состоянии, то перед началом работы необходимо проинформировать многократное (не менее 15 раз) переключение микротумблеров  ВНЕШН ПУСК, ВНЕШН—ВНУТР и др.

8.8. После окончания измерений прибор необходимо выключить и вилку шнура питания отключить от сети.

9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. По требованиям к электробезопасности прибор удовлетворяет нормам класса защиты 01.

9.2. К работе с прибором должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

9.3. До начала работы с прибором он должен быть заземлен путем соединения земляной шины помещения с зажимом защитного заземления прибора.

Заземление прибора должно производиться независимо от степени опасности помещения, в котором происходит работа с прибором.

Защитное заземление должно подключаться первым, а отсоединяться последним, после отключения прибора от сети и отсоединения от него измерительных кабелей.

9.4. При проведении измерений в случае использования прибора совместно с другими приборами необходимо выравнивать потенциалы корпусов приборов, при этом земляная шина помещения должна быть соединена с зажимом защитного заземления каждого прибора.

9.5. Перед включением прибора в сеть должна быть проверена исправность сетевого шнура питания.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1 Подключение питания

10.1.1. Установите тумблер 220 В/115 В (на задней панели прибора) в положение, соответствующее напряжению питающей сети.

10.1.2. Проверьте величину напряжения питающей сети, она должна находиться в пределах значений, указанных в разд. 2. При питании прибора от сети 50 Гц 220 В, в которой возможны резкие скачки и колебания напряжения (более $\pm 10\%$), необходимо включить прибор в сеть через феррорезонансный стабилизатор напряжения типа ФСН-200.

10.1.3. Установите тумблеры  и ВНЕШН ПУСК (на задней панели) в нижнее положение.

10.1.4. Для включения питания прибора:

установите тумблер СЕТЬ в нижнее положение;

заземлите прибор с помощью зажима защитного заземления;

подсоедините к прибору сетевой шнур питания и включите его в сеть;

включите тумблер СЕТЬ, при этом должны засветиться индикаторные лампы цифрового табло прибора.

11. ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1. Подготовка к проведению измерений

11.1.1. Для подготовки прибора к проведению измерений проведите следующие операции:

при работе с внутренним кварцевым генератором тумблер ВНЕШН—ВНУТР (на задней панели) установите в положение ВНУТР; при работе от внешней опорной частоты 5 МГц установите этот тумблер в положение ВНЕШН и подключите источник внешней опорной частоты к разъему 5 МГц (на задней панели);

включите питание прибора (см разд. 10);

прогрейте прибор (см. разд. 2);

11.1.2. Проверьте работоспособность прибора в режиме самоконтроля в следующей последовательности:

включите кнопку КОНТР;

установите ручку ВРЕМЯ ИНД в положение, удобное для отсчета;

произведите отсчеты с цифрового табло прибора при установке переключателей  f, mS/МНОЖ и  t, S в соответствии с табл. 3.

Результаты измерений должны соответствовать приведенным в табл. 3 или могут отличаться от них не более чем на ± 1 ед. счета.

Показания прибора в режиме самоконтроля

f, мС/МНОЖ.	Положение переключателей				
	t, С				
	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³
1	0010000.	0001000.	0000100.	0000010.	0000001.
10	010000.0	001000.0	000100.0	000010.0	000001.0
10 ²	10000.00	01000.00	00100.00	00010.00	00001.00
10 ³	0000.000	1000.000	0100.000	0010.000	0001.000
10 ⁴	000.0000	000.0000	100.0000	010.0000	001.0000

Примечания: 1. Во всех режимах работы после любых переключений первое показание на табло прибора может быть неверным; отсчет результатов измерений следует производить по окончании следующего цикла счета (автоматического или после сброса кнопкой ).

2. При большом уровне промышленных помех в питающей сети возможны сбои счета прибора, особенно в режимах измерения частоты при большом времени счета и суммирования, т. е., когда селектор открыт длительное время. Рекомендуется в этом случае применять дополнительно электрические фильтры или другие загоражающие устройства (со стороны сети) для предотвращения проникновения помех в тракт сигнала.

3. Во избежание паразитных наводок на входные цепи прибора и возможных при этом сбоев показаний необходимо, как правило, соединять источник измеряемого сигнала со входом прибора с помощью соединительного в. ч. кабеля типа кабелей с маркировкой 1 (21) или 2 (30) из ЗИП прибора или в. ч. кабелем с минимальной длиной разделки.

11.2. Измерение частоты

11.2.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.2.2. Включите кнопку ЧАСТОТА.

11.2.3. Переключатель  f, мС/МНОЖ установите в положение в зависимости от требуемой точности измерения. При этом при измерении частот от 0,1 Гц до 10 Гц рекомендуется включить кнопку 10⁴, при измерении частот от 100 Гц до 1 МГц включить кнопку 10³, а при измерении частот выше 10 МГц — кнопку 10 или 1.

11.2.4. Ручку ВРЕМЯ ИНД. установите в удобное для отсчета положение.

11.2.5. При измерении в. ч. сигнала частотой выше 10 МГц рекомендуется подключать согласованную нагрузку 50 Ом

путем включения кнопки 50 Ω . При измерении сигнала частотой ниже 10 МГц включите кнопку *л/м*.

11.2.6. Для обеспечения связи прибора с источником измеряемого сигнала по постоянному току включите кнопку $\sim/\sim$ А. Для связи по переменному току отключите эту кнопку. Измерение частот 1 Гц и ниже производится при включенной кнопке $\sim/\sim$ А.

11.2.7. При измерении частоты сигнала напряжением от 0,1 до 1 В для сигнала синусоидальной формы и от 0,3 до 3 В для сигнала импульсной формы выключите кнопку 1 : 10/1 : 1 А.

При измерении частоты сигнала напряжением от 1 до 10 В для сигнала синусоидальной формы и от 3 до 10 В для сигнала импульсной формы включите кнопку 1 : 10/1 : 1 А.

11.2.8. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с разъемом  А (вход А).

11.2.9. Вращением ручки УРОВ А установите такой уровень запуска, при котором наблюдается устойчивый счет прибором измеряемого сигнала. Указанная ручка позволяет изменять уровень запуска формирующего устройства в пределах не менее $\pm 0,5$ В относительно нулевого уровня. При измерении частоты сигнала с минимальным входным уровнем и отсутствии постоянной составляющей ручка УРОВ А устанавливается в районе отметки 0. При измерении сигнала с постоянной составляющей в пределах $\pm 0,5$ В ручку УРОВ А необходимо повернуть относительно отметки 0 в сторону полярности, противоположной постоянной составляющей измеряемого сигнала (при гальванической связи с источником измеряемого сигнала).

Примечание. Наличие ручки УРОВ А, изменяющей уровень запуска, позволяет производить измерение сигналов сложной (практически любой) формы. При измерении вращением ручки УРОВ А определяется зона, в которой наблюдается устойчивый счет прибора, и ручка устанавливается в середине этой зоны.

11.2.10. Произведите отсчет результата измерения.

11.2.11. Выключите прибор.

11.3. Измерение периода

11.3.1. Выполните требования раздела 10.1 и 11.1.

11.3.2. Включите кнопку ПЕРИОД Б.

11.3.3. Переключатель  f, mS/МНОЖ установите в положение 1, а переключатель  t, S — в зависимости от требуемой точности измерения и длительности измеряемого периода.

Примечание. При измерении малых периодов (порядка единиц, десятков или сотен мкс) рекомендуется производить измерение при метках времени 10^{-7} или 10^{-6} с. При измерении больших периодов (порядка сотен мс или единиц с) рекомендуется производить измерения при метках времени 10^{-4} или 10^{-3} с.

11.3.4. Ручку ВРЕМЯ ИНД установите в удобное для отсчета положение.

11.3.5. Для обеспечения связи прибора с источником измеряемого сигнала по постоянному току включите кнопку $\text{---}/\sim$ Б. Для связи по переменному току отключите эту кнопку. При измерении периода частот 1 Гц и ниже включите кнопку $\text{---}/\sim$ Б.

11.3.6. Кнопку $\text{---}/\text{---}$ Б установите в необходимое положение в зависимости от полярности импульсного сигнала (при измерении периода синусоидального сигнала положение кнопки безразлично).

11.3.7. При измерении периода сигнала напряжением от 0,1 до 1 В для сигнала синусоидальной формы и от 0,3 до 3 В для сигнала импульсной формы выключите кнопку 1 : 10/1 : 1 Б.

При измерении периода сигнала напряжением от 1 до 10 В для сигнала синусоидальной формы и от 3 до 30 В для сигнала импульсной формы включите кнопку 1 : 10/1 : 1 Б.

11.3.8. Соедините кабелем источник измеряемого сигнала с разъемом $\oplus$ Б (вход Б).

11.3.9. Вращением ручки УРОВ Б установите такой уровень запуска, при котором наблюдается устойчивый счет прибора. Указанная ручка позволяет изменять уровень запуска формирующего устройства в пределах не менее ± 2 В относительно нулевого уровня. При измерении сигнала с минимальным входным уровнем и отсутствии постоянной составляющей ручка УРОВ Б устанавливается в районе отметки 0. При измерении сигнала с постоянной составляющей в пределах ± 2 В ручку УРОВ Б необходимо повернуть относительно отметки 0 в сторону полярности, противоположной полярности постоянной составляющей измеряемого сигнала (при гальванической связи с источником измеряемого сигнала).

Примечание. При измерении вращением ручки УРОВ Б определяется зона, в которой наблюдается устойчивый счет прибора, и ручка устанавливается в середине этой зоны.

11.3.10. Для получения более точных результатов установите переключатель --- f, mS/МНОЖ в одно из положений 10 , 10^2 , 10^3 или 10^4 .

11.3.11. Произведите отсчет результата измерения.

11.3.12. Выключите прибор.

11.4. Измерение длительности импульсов

- 11.4.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
- 11.4.2. Включите кнопку ДЛИТ Б.
- 11.4.3. Выполните требования пп. 11.3.3—11.3.9. При этом для измерения длительности 10 мс и более включите кнопку $\approx/\sim$ Б.
- 11.4.4. Произведите отсчет результата измерения.
- 11.4.5. Выключите прибор.

11.5. Измерение отношения частот

- 11.5.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
- 11.5.2. Выполните требования пп. 11.2.2—11.2.10.
- 11.5.3. Выполните требования пп. 11.3.2—11.3.10.
- 11.5.4. Включите кнопку А/Б.
- 11.5.5. Произведите отсчет результата измерения.
- 11.5.6. Выключите прибор.

11.6. Счет числа (суммирование) колебаний

- 11.6.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
- 11.6.2. Выполните требования пп. 11.2.2—11.2.10.
- 11.6.3. Включите кнопку СУММ А.
- 11.6.4. Сброс показаний на табло произведите кнопкой $\text{ш}-\times$.
- 11.6.5. Включите кнопку ш /СУММ, при этом начнется счет числа (суммирование) колебаний.
- 11.6.6. Для прекращения счета выключите кнопку ш /СУММ.
- 11.6.7. Произведите отсчет результата измерения.
- 11.6.8. Выключите прибор.

Примечание. В режиме счета числа (суммирование) колебаний при остановке счета (выключении кнопки ш /СУММ) к предыдущим показаниям может добавляться 1 единица счета, что необходимо учитывать при проведении измерений.

11.7. Работа прибора в качестве источника опорной частоты

- 11.7.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.
- 11.7.2. Сигнал опорной частоты 5 МГц снимается с разъема 5 МГц (на задней панели прибора).

11.8. Работа прибора от внешнего источника опорной частоты

11.8.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.8.2. Установите тумблер ВНЕШН—ВНУТР (на задней панели прибора) в положение ВНЕШН.

11.8.3. Соедините кабелем источник опорного сигнала частотой 5 МГц с разъемом 5 МГц прибора.

11.8.4. Произведите необходимые измерения.

11.9. Ручной и внешний пуск прибора

11.9.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.9.2. Включите тумблер ВНЕШН ПУСК (на задней панели прибора).

11.9.3. Для внешнего сброса-пуска прибора подайте на конт. 5 разъема  импульс положительной полярности амплитудой от 2,4 до 4 В на нагрузке 10 кОм и длительностью не менее 10 мкс.

11.10. Работа в режиме Запрет

11.10.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.10.2. Установите ручкой ВРЕМЯ ИНД минимальное время индикации.

11.10.3. Подайте на конт. 3 разъема  запрещающий потенциал (п. 2.22), при этом прибор перейдет в режим ожидания. При снятии запрещающего потенциала прибор начнет производить измерения.

11.11. Дистанционное управление

11.11.1. Выполните требования разд. 10.1 и 11.1.

11.11.2. Установите все кнопки переключателей рода работы,  f, мS/МНОЖ. и  t, S в выключенное положение.

11.11.3. Установите тумблер  (на задней панели прибора) в верхнее (включенное) положение.

11.11.4. Дистанционное управление прибором производится через разъем  (дистанционное управление) путем подачи на соответствующие контакты разъема программных управляющих сигналов согласно табл. 4—7 или с помощью выносного пульта дистанционного управления, рекомендуемая схема которого приведена на рис. 5.

Примечание. В табл. 4—7 приняты обозначения:

0 — логический «0» (напряжение от 0 до +0,4 В);

1 — логическая «1» (напряжение от +2,4 до +4,5 В).

Таблица 4

Кодирование рода работы

Род работы	Номер контакта		
	7	8	9
КОНТР.	1	0	0
ЧАСТОТА	0	1	0
ПЕРИОД Б	1	1	0
ДЛИТ. Б	0	0	1
А/Б	1	0	1
СУММ. А	0	1	1

Таблица 5

Кодирование времени счета (переключатель
♦♦♦ f, m S/МНОЖ.)

Время счета, мс	Номер контакта		
	15	16	17
1	1	0	0
10	0	1	0
10 ²	1	1	0
10 ³	0	0	1
10 ⁴	1	0	1

Таблица 6

Кодирование меток времени (переключатель ♦♦♦ t, S)

Метки времени, с	Номер контакта		
	19	20	21
10 ⁻³	1	0	0
10 ⁻⁴	0	1	0
10 ⁻⁵	1	1	0
10 ⁻⁶	0	0	1
10 ⁻⁷	1	0	1

Таблица 7

Кодирование переключателей выбора формы, аттенюаторов, управления входами, память-суммирование и др.

Наименование режима	Номер контакта								
	11	23	24	13	28	29	32	34	6
1:1А	0								
1:10 А	1								
 А		0							
 А		1							
50 Ом А			0						
1 МОм А			1						
1:1 Б				0					
1:10 Б				1					
 Б					0				
 Б					1				
 Б						1			
 Б						0			
 (память)							1		
СУММ. (память выкл.)							0		
Внешний пуск								0	
Автоматический пуск								1	
Управление внутреннее									1
Управление дистанционное									0

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ремонт прибора должен производиться лицами, имеющими специальную подготовку и опыт работы по ремонту аналогичной аппаратуры.

12.1. Меры безопасности

12.1.1. К ремонтным работам допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

12.1.2. До начала работы с прибором выполните указания мер безопасности, изложенные в разд. 9.

12.1.3. При работе с прибором, включенным для проведения ремонта отдельных узлов и блоков, необходимо принимать меры предосторожности с учетом следующих особенностей:

при выключенном тумблере сети и при включенной в сеть вилке шнура питания на контактах тумблера включения сети на передней панели прибора имеется напряжение сети;

при включенном тумблере сети на выводах сетевой обмотки трансформатора, на контактах тумблера $\frac{220 \text{ В}}{50/400 \text{ Гц}}$ —

$\frac{115 \text{ В}}{400 \text{ Гц}}$ на задней панели прибора имеется напряжение сети;

на разъемах стабилизаторов напряжения, блока автоматики, блока декад, блока управления, дешифратора и индикатора имеется постоянное напряжение порядка $+200 \text{ В}$.

12.2. Порядок разборки прибора

12.2.1. Для доступа внутрь прибора при его профилактическом осмотре и ремонте необходимо вывернуть винты, крепящие верхнюю и нижнюю крышки прибора, и снять их.

Для доступа к элементам, находящимся на передней панели прибора, необходимо:

вывернуть винты, крепящие фальшпанель, стекло и шильдик к несущей раме;

снять стекло и шильдик;

отвернуть стопорные винты, крепящие ручки потенциометров, и снять ручки;

снять фальшпанель;

вывернуть винты, крепящие панель к несущей раме, и отвернуть панель.

Для доступа к элементам, находящимся на задней панели, необходимо вывернуть габаритные стойки и крепежные винты по углам, крепящие заднюю панель к несущей раме, и отвернуть панель.

12.2.2. Для разборки кварцевого генератора необходимо: вывернуть винты, крепящие генератор к кронштейну, и снять генератор;

вывернуть винты в верхней части генератора, снять кожух;

снять сосуд Дюара.

12.3. Наиболее часто встречающиеся

неисправности, методы их обнаружения и устранения

12.3.1. Прибор состоит из отдельных блоков и узлов, имеющих определенное функциональное назначение. Поэтому при ремонте прежде всего необходимо определить, в каком блоке или узле имеет место неисправность, после чего отыскать неисправную цепь или каскад и затем — неисправный элемент.

После замены вышедших из строя элементов места их паяк должны быть подвергнуты влагозащите путем двухкратного покрытия лаком УР-231.

12.3.2. Лицам, приступающим к ремонту, необходимо ознакомиться с принципом действия и работой прибора, а также с назначением и работой отдельных его узлов и блоков.

При отыскании неисправностей рекомендуется проверять работу отдельных узлов и блоков прибора, пользуясь таблицей напряжений и осциллограммами основных сигналов.

Проверку правильности работы, осмотр и ремонт печатных плат прибора удобно производить с помощью ремонтной платы-выноски (из ЗИП прибора или из ремкомплекта прибора).

При измерении напряжений необходимо пользоваться щупом с заостренным наконечником для того, чтобы можно было проколоть непроводящий слой защитного покрытия плат. После проведения измерений платы должны быть подвергнуты дополнительной влагозащите.

12.3.3. В табл. 8 приведены наиболее характерные неисправности, вероятные причины неисправностей и методы их устранения.

Таблица 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении прибора в сеть сгорают предохранитель	Тумблер переключения напряжения сети установлен неверно Пробит один или несколько выпрямительных диодов в блоках стабилизаторов Повреждена изолирующая шайба под одним из регулирующих транзисторов на задней панели	Установить тумблер в положение, соответствующее напряжению сети Проверить, не исправный заменить Проверить, не исправную шайбу заменить
2. Отсутствует стабилизированное напряжение одного из источников	Перегорел предохранитель на плате Неисправны выпрямительные диоды или регулирующий транзистор на задней панели. Пробит один из конденсаторов фильтра	Проверить и заменить Проверить, не исправный элемент заменить
3. При включенном приборе отсутствует сигнал частотой 5 МГц кварцевого генератора	Вышел из строя кварцевый генератор. Вышли из строя стабилитроны ДЗ, Д4 кварцевого генератора	Проверить режимы транзисторов, не исправный заменить. Проверить целостность резонатора. Проверить, неисправный заменить
4. Частота выходного сигнала кварцевого генератора значительно отличается от номинального значения	Не работает подогрев термостата. Вышел из строя элемент коррекции частоты	Проверить исправность схемы подогрева, исправность датчика температуры. Неисправный элемент заменить. Проверить исправность элементов коррекции. Неисправный элемент заменить
5. Напряжение выходного сигнала кварцевого генератора меньше номинального значения	Расстроен контур L2, C12 кварцевого генератора. Вышел из строя один из стабилитронов ДЗ, Д4 кварцевого генератора. Вышел из строя один из транзисторов кварцевого генератора	Проверить настройку контура. Проверить исправность элементов, неисправный заменить

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
6. Прибор прогревается более 2 часов	Вышел из строя датчик температуры R2 кварцевого генератора. Вышел из строя один из транзисторов или микросхема схемы подогрева кварцевого генератора	Проверить исправность датчика температуры (ММТ-1). Проверить режимы транзисторов и микросхемы. Неисправный элемент заменить
7. Отсутствует режим КОНТР. Лампа 000 не загорается	Не поступает сигнал частотой 5 МГц с кварцевого генератора. Неисправен усилитель-формирователь 5 МГц в делителе частоты. Неисправен делитель 5—1 МГц (микросхема D9) либо один из декадных делителей частоты (микросхемы D10—D16) в делителе частоты	Проверить наличие сигнала частотой 5 МГц на выходах кварцевого генератора. Проверить режимы транзисторов VI—V3 в делителе частоты, неисправный заменить. Проверить осциллограммы сигнала в контрольных точках. Неисправный элемент заменить
8. В режиме КОНТР отсутствуют показания при каком-либо положении переключателя ♦♦♦ t, S	Неисправность в цепи управления микросхем D17, D19, D8.3 делителя частоты	Проверить цепи управляющих напряжений, устранить неисправность
9. В режиме КОНТР лампа 000 мигает, а счет отсутствует в любом положении переключателя ♦♦♦ t, S	Неисправность в цепи подачи стробимпульса на декаду 100 МГц. Неисправен селектор. Неисправен декадный делитель декады 100 МГц	Проверить цепь прохождения стробимпульса и исправность селектора. Проверить и устранить неисправность
10. В режиме КОНТР прибор считает непрерывно, результат суммируется	На счетные декады не поступает импульс сброса	Проверить наличие импульса сброса на блоке автоматики и цепи подачи импульса сброса на блок декад, неисправность устранить
11. Отсутствует режим ЧАСТОТА. Лампа 000 не загорается	Отсутствует управляющее напряжение (лог. 0) на конт. 15 делителя частоты. Вышла из строя микросхема D3 в делителе частоты	Проверить наличие управляющего напряжения и исправность микросхем, неисправный элемент заменить
12. Не светится ни одна из цифровых индикаторных ламп прибора.	Отсутствует напряжение +200 В. Отсутствует напряжение +5 В	Проверить источники питания, неисправность устранить

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
13. Не светится одна из цифровых ламп. Не светится какая-либо цифра в индикаторной лампе	Вышла из строя индикаторная лампа. Вышел из строя соответствующий высоковольтный дешифратор	Проверить лампу, при необходимости заменить. Проверить исправность дешифратора, неисправный заменить
14. Не загораются одна или несколько десятичных точек или горят лишние	Неисправен блок управления. Вышла из строя микросхема D7 в блоке декад	Проверить и устранить неисправность. Заменить микросхему D7 в блоке декад
15. Неправильно загораются индикаторы единиц измерения (размерности)	Неисправен блок управления	Проверить и устранить неисправность
16. Режим КОНТРЕСТЬ, но не измеряется частота входного сигнала в режиме ЧАСТОТА	Вышел из строя усилитель-формирователь в декаде 100 МГц	Проверить режимы транзисторов и прохождения сигнала, неисправный элемент заменить
17. Режим КОНТРЕСТЬ, но не измеряется период входного сигнала в режиме ПЕРИОД Б	Неисправен усилитель. Отсутствует управляющее напряжение на к. 17 или к. 45 усилителя или на к. 12 делителя частоты	Проверить и устранить неисправность. Проверить цепи подачи управляющих напряжений, неисправность устранить
18. Режим КОНТРЕСТЬ, но не измеряется длительность импульсов в режиме ДЛИТ. Б	Неисправен усилитель. Отсутствует управляющее напряжение на к. 13 или к. 45 усилителя или на к. 40 блока автоматики	Проверить и устранить неисправность. Проверить цепи подачи управляющих напряжений, устранить неисправность
19. Режимы ЧАСТОТА и ПЕРИОД Б есть, но не измеряется отношение частот электрических сигналов в режиме А/Б	Отсутствует управляющее напряжение на к. 14 усилителя или на к. 14 делителя частоты	Проверить цепи подачи управляющих напряжений, наличие напряжений, неисправность устранить
20. В режиме СУММА отсутствует счет числа (суммирование) колебаний. При включении кнопки  /СУММ лампочка 000 не загорается	Отсутствует управляющее напряжение на к. 37 блока автоматики. Вышла из строя одна из микросхем D4.1, D5.1 блока автоматики	Проверить цепи подачи управляющих напряжений, правильность логических состояний микросхем, неисправность устранить

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
21. В режиме КОНТР отсутствуют показания в одном из положений переключателя  f, mS/МНОЖ, при этом отсутствует периодическое мигание лампочки 000	Неисправен один из декадных делителей частоты D12...D16 делителя частоты. Отсутствует управляющее напряжение на одном из контактов 45, 41, 44, 46, 40 делителя частоты	Проверить наличие выходных сигналов микросхем D12...D16, неисправную заменить. Проверить цепи подачи управляющих напряжений, неисправность устранить
22. В режиме КОНТР неправильные показания в каком-либо из положений переключателей  f, mS/МНОЖ или  t, S	Неисправен один из декадных делителей частоты D9...D16 делителя частоты	Проверить правильность декадного деления частоты (правильность кода 8-4-2-1) микросхемами D9...D16, неисправную заменить
23. В режиме КОНТР отсутствуют показания либо при наличии памяти, либо при отключенной памяти	Отсутствует / управляющее напряжение на к. 15 или 16 блока автоматики. Вышла из строя одна из микросхем D1.1, D1.2, D3.1, D4.3.	Проверить цепи подачи управляющих напряжений. Проверить правильность логических состояний микросхем, неисправную заменить
24. В режиме ЧАСТОТА отсутствуют показания прибора в каком-либо из положений attenuатора 1:1/1:10 A	Отсутствует управляющее напряжение на к. 21 усилителя. Вышла из строя одна из микросхем D4.2, усилителя D1.3 или D1.4 декады 100 МГц	Проверить цепи подачи управляющих напряжений, правильность логических состояний микросхем, неисправную заменить
25. В режиме ПЕРИОД Б отсутствуют показания прибора в каком-либо из положений attenuатора 1:1/1:10 Б	Отсутствует управляющее напряжение на к. 32 усилителя. Вышла из строя одна из микросхем D6.1, D2.1, D2.3 усилителя	Проверить цепи подачи управляющих напряжений, правильность логических состояний микросхем, неисправную заменить

13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Общие указания

13.1.1. Профилактические работы производятся лицами, непосредственно эксплуатирующими прибор, для обеспечения его работоспособности в течение эксплуатации.

13.1.2. Профилактические работы включают в себя:

- проверку комплектности прибора;
- осмотр внешнего состояния прибора;
- проверку общей работоспособности прибора.

13.1.3. Проверка комплектности проводится путем сличения комплекта прибора с приведенным в формуляре.

13.1.4. Осмотр внешнего состояния прибора проводится один раз в год и после ремонта. Осмотр производится при вынутой из сети вилке шнура питания прибора.

Проверяется: крепление переключателей и тумблеров, плавность их действия и четкость фиксации, крепление разъемов и сетевой колодки прибора; состояние лакокрасочных и гальванических покрытий; исправность кабелей, придаваемых к прибору.

13.1.5. Проверка общей работоспособности прибора проводится перед измерениями. При этом прибор проверяется в режиме самоконтроля в соответствии с п. 11.1.2.

13.1.6. Профилактические работы рекомендуется проводить перед периодической поверкой прибора.

14. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки прибора (при выпуске из производства и ремонта, при эксплуатации и хранении).

Поверка прибора должна производиться с периодичностью, определяемой нормативно-техническими документами Госстандарта СССР.

Рекомендуемый межповерочный интервал периодической поверки — не более 12 мес.

14.1. Операции и средства поверки

14.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 9.

Таблица 9

Номер пункта раздела	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
14.3.1.	Внешний осмотр				
	Опробование и самоконтроль				
14.3.2.	Проверка прибора в режиме самоконтроля, проверка децимальных точек, единиц измерения и т. д.	1, 10 и 100 кГц 1 и 10 МГц	± 1 ед. счета		Г3-110, Г4-102, Г4-107
14.3.3.	Проверка измерения прибором частоты	1 и 10 Гц, 1 и 100 кГц, 1, 10, 50, 80 и 100 МГц	Минимальное напряжение входного сигнала не более: 0,1 В для сигнала синусоидальной формы; 0,3 В для сигнала импульсной формы		ВЗ-36, Г3-110, Г4-102, Г4-107, Г5-56, Г5-59
14.3.4.	Проверка измерения прибором периода	1 Гц, 1 и 10 кГц и 1 МГц	То же		ВЗ-36, Г3-110, Г5-56

Продолжение табл. 9

Номер пункта раздела	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
14.3.5.	Определение метрологических параметров	100 МГц	$\pm \left(\frac{1}{f_{\text{изм}} \cdot t_{\text{сч}}} \right)$		ВЗ-36, ЧЗ-54, Ч6-2 или Ч6-71
					ВЗ-36, Ч6-31 или Ч6-71, СК4-59
14.3.6.	Проверка относительной погрешности измерения периода	100 кГц	$\pm \left(\frac{\delta_z}{p} + \frac{T_{\text{такт}}}{p \cdot T_{\text{изм}}} \right)$		
14.3.7. 14.3.8.	Определение относительной погрешности по частоте и подстройка частоты кварцевого генератора	5 МГц	$\pm 2,5 \cdot 10^{-7} \text{ за 6 мес.}$ $\pm 5 \cdot 10^{-7} \text{ за 12 мес.}$ $\pm 2 \cdot 10^{-8}$	Ч1-50 или Ч1-69	ЧЗ-54 Ч7-12

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

Основные технические характеристики средств поверки приведены в табл. 10.

Таблица 10

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Милливольтметр переменного тока	Пределы измерений 0,1—3 В в диапазоне частот 10 кГц—100 МГц	10%	ВЗ-36	или ВЗ-43
Стандарт частоты радиодиапазона	Сигнал частотой 5 МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-9}$ за год	Ч1-50	или Ч1-69
Частотомер электронно-счетный	Измерение частоты до 100 МГц, выдача опорной частоты 50 МГц	± 1 ед. счета	ЧЗ-54	
Умножитель частоты синтезаторный	Диапазон частот 50—100 МГц	Погрешность опорного сигнала	Ч6-2	или Ч6-71
Синтезатор частоты	Выдача сигнала 0,1 МГц	То же	Ч6-31	
Компаратор частотный	Сличение частот 5 МГц	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$	Ч7-12	
Анализатор спектра	Диапазон частот 10—100 кГц	± 2 дБ	СК4-59	или С4-74
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный	Диапазон частот 0,1 Гц—1 МГц	1%	ГЗ-110	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,1—15 МГц	1%	Г4-102	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 15—100 МГц	1%	Г4-107	
Генератор импульсов	Диапазон частот 1 Гц—1 МГц	5%	Г5-56	или Г5-26
Генератор импульсов	Диапазон частот 1—100 МГц	10%	Г5-59	или Г5-44

14.2. Условия поверки и подготовка к ней

14.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C — 20 ± 5 ;

относительная влажность воздуха, % — 65 ± 15 ;

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) — 100 ± 4 (750 ± 30);

напряжение питающей сети, В — $220 \pm 4,4$;

частота питающей сети, Гц — $50 \pm 0,5$, содержание гармоник, % — до 5.

Допускается проводить поверку в реально существующих условиях, отличных от приведенных, если они не выходят за пределы рабочих условий эксплуатации.

Питающая сеть не должна иметь резких скачков напряжения, рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных магнитных и электрических полей.

Недопустима вибрация рабочего места.

14.2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

проверить наличие технической документации;

разместить прибор на рабочем месте, обеспечив при этом удобство работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей;

выполнить указания мер безопасности (разд. 9).

14.3. Проведение поверки

Внешний осмотр

14.3.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора;

- наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, плавность вращения ручек органов настройки и т. п.;

- чистота соединительных разъемов;

- исправность соединительных кабелей, переходов и т. д.

При обнаружении дефектов прибор должен быть направлен в ремонт.

Опробование и самоконтроль

14.3.2. Для опробования прибора выполните следующие операции:

проверьте работоспособность прибора в режиме самоконтроля в соответствии с п. 11.1.2, при этом результаты измерений не должны отличаться от значений, приведенных в табл. 3, более чем на ± 1 единицу счета, на табло должна подсвечиваться надпись «кГц», положение десятичных точек должно соответствовать табл. 3;

включите кнопку ЧАСТОТА, при этом положение десятичных точек при различных положениях переключателя f, mS/МНОЖ должно соответствовать табл. 3, на табло должна подсвечиваться надпись «кГц»;

включите кнопку ПЕРИОД Б, при этом высвечивание единиц измерения и положение десятичных точек в зависимости от положений переключателей f, mS/МНОЖ и t, S должно соответствовать табл. 11;

включите кнопку ДЛИТ Б, при этом высвечивание единиц измерения и положение десятичных точек в зависимости от положения переключателя t, S должно соответствовать табл. 12;

включите кнопку А/Б, при этом на табло не должно высвечиваться единиц измерения, положение десятичных точек в зависимости от положения переключателя f, mS/МНОЖ должно соответствовать табл. 3;

включите кнопку СУММ А, при этом на табло прибора не должны подсвечиваться единицы измерения и десятичные точки;

оставьте прибор в режиме суммирования, подключите к разъему входа А генератор ГЗ-110, затем Г4-102 и Г4-107, и, изменяя частоту генератора, проверьте правильность свечения всех цифр индикаторных ламп во всех разрядах.

При обнаружении неисправности прибор должен быть направлен в ремонт.

14.3.3. Проверка измерения прибором частоты проводится с помощью генераторов сигналов ГЗ-110, Г4-102 и Г4-107 при синусоидальной форме сигнала и генераторов импульсов Г5-56 и Г5-59 при импульсной форме сигнала. Измеряемый сигнал с выхода генератора подается на разъем $\ominus$ А прибора. Кнопка $\text{---}/\sim$ А должна быть включена. При измерении частоты до 10 МГц кнопку r/m включить, свыше 10 МГц — выключить. При измерении частоты свыше 10 МГц включить кнопку 50 Ом (при наличии у генератора своей согласующей нагрузки 50 Ом она не используется). Устанавливается минимально необходимое напряжение входного сигнала и производятся измерения на частотах 1 и 10 Гц, 1 и 100 кГц, 1, 10, 50, 80 и 100 МГц, при этом ручка УРОВ А должна находиться

Таблица 11

**Положение десятичных точек и единицы измерения
в режиме ПЕРИОД Б**

Положение переключателей					
f, мС/ МНОЖ.	t, С				
	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³
1	000000.0 мкс	0000000. мкс	000000.00 мс	000000.0 мс	0000000. мс
10	000000.00 мкс	0000000.0 мкс	00000.000 мс	000000.00 мс	0000000.0 мс
10 ²	00000.000 мкс	000000.00 мкс	0000.0000 мс	00000.000 мс	000000.00 мс
10 ³	0000.0000 мкс	00000.000 мкс	000.00000 мс	0000.0000 мс	00000.000 мс
10 ⁴	000.00000 мкс	0000.0000 мкс	00.000000 мс	000.00000 мс	0000.0000 мс

Таблица 12

**Положение десятичных точек и единицы измерения
в режиме ДЛИТ Б**

Положение переключателя t, С				
10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³
0000000.0 мкс	00000000. мкс	000000.00 мс	0000000.0 мс	00000000. мс

посредине зоны, в которой прибор дает правильные устойчивые показания.

Напряжение входного сигнала контролируется: при синусоидальной форме сигнала — по милливольтметру ВЗ-36, а на частотах до 10 кГц — по генератору ГЗ-110; при импульсной форме сигнала — по генератору импульсов.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если прибор производит измерения указанных частот при напряжении входного сигнала не более:

0,1 В — для сигнала синусоидальной формы;

0,3 — для сигнала импульсной формы.

14.3.4. Проверка измерения прибором периода проводится с помощью генератора сигналов ГЗ-110 при синусоидальной форме сигнала и генератора импульсов Г5-56 при импульсной форме сигнала. Измеряемый сигнал с выхода генератора подается на разъем $\ominus$ Б. При этом кнопка $\approx/\sim$ Б должна быть включена, кнопка $\square\square\square/\square\square\square$ Б должна быть установлена в зависимости от полярности импульсного сигнала (при синусоидальной форме сигнала положение кнопки безразлично). Устанавливается минимально необходимое значение напряжения входного сигнала и производится измерение периода частот 1 Гц, 1 и 10 кГц и 1 МГц, при этом ручка УРОВ. Б должна находиться посередине зоны, в которой прибор дает правильные устойчивые показания.

Напряжение входного сигнала контролируется при синусоидальной форме сигнала — по милливольтметру ВЗ-36, а на частотах до 10 кГц — по генератору ГЗ-110; при импульсной форме сигнала — по генератору Г5-56.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если прибор производит измерение периода указанных частот при напряжении входного сигнала не более:

0,1 В — для сигнала синусоидальной формы;

0,3 В — для сигнала импульсной формы.

Определение метрологических параметров

14.3.5. Проверка относительной погрешности измерения частоты включает в себя проверку составляющей погрешности из-за дискретности счета (± 1 ед. счета). Проверка проводится путем измерения образцовой частоты 100 МГц, подаваемой от синтезатора частоты Ч6-71 или от умножителя частоты Ч6-2 работающего с частотомером ЧЗ-54. Во втором случае необходимо соединить кабелем разъем 50 МГц (на задней панели) частотомера ЧЗ-54 с разъемом ВХОД умножителя Ч6-2, включить кнопку «x2» переключателя КОЭФ. УМНОЖЕНИЯ и кнопку «45—50» переключателя ВХОДНАЯ ЧАСТОТА, МГц умножитель Ч6-2, и соединить кабелем разъем ВЫХОД 1 умножителя с входом А прибора.

Источник образцовой частоты (синтезатор частоты или частотомер ЧЗ-54) и поверяемый прибор должны быть засинхронизированы от одного источника опорной частоты 5 МГц.

Напряжение входного сигнала образцовой частоты устанавливается равным 0,1 В и контролируется милливольтметром ВЗ-36. (Установка напряжения может производиться с помощью переменного резистора типа СП или СПО величиной порядка 100 Ом, включенного потенциометром).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значения измеренной образцовой частоты 100 МГц соответствуют приведенным в табл. 13 или отличаются от них не более чем на ± 1 ед. счета.

Таблица 13

Положение переключателя f, mS/МНОЖ	Показания прибора, кГц
1	0 100000.
10	100000.0
10 ²	00000.00
10 ³	0000.000
10 ⁴	000.0000

14.3.6. Проверка относительной погрешности измерения периода включает в себя проверку составляющей погрешности $\left(\frac{\delta_z}{n} + \frac{T_{\text{такт}}}{n \cdot T_{\text{изм}}} \right)$ для сигналов синусоидальной формы.

Проверка проводится путем измерения периода образцовой частоты 100 кГц, подаваемой от синтезатора частоты, при метках времени 10^{-7} с.

Синтезатор и поверяемый прибор должны быть засинхронизированы от одного источника опорной частоты 5 МГц.

Напряжение входного сигнала образцовой частоты устанавливается равным 0,1 В и контролируется милливольтметром ВЗ-36. (Установка напряжения может производиться с помощью переменного резистора типа СП или СПО величиной порядка 100 Ом, включенного потенциометром). Отношение $U_c/U_{ш}$ определяется с помощью анализатора спектра. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если значения измеренных периодов не отличаются от номинальных значений более чем на составляющую погрешности, рассчитанную по формуле (2).

Примечание. В табл. 14 приведены показания прибора при проверке погрешности периода синусоидальных сигналов при метках времени 10^{-7} с для отношения $U_c/U_{ш}$ не менее 40 дБ.

Таблица 14

Измеряемый период (частота)	Положение переключателя $\diamond\diamond\diamond f, \text{ мС/МНОЖ.}$				
	1	10	10^2	10^3	10^4
10 мкс (100 кГц)	000010.0 $\pm 0,1$	00010.00 $\pm 0,01$	0010.000 $\pm 0,001$	010.0000 $\pm 0,0001$	10.00000 $\pm 0,00001$

14.3.7. Определение относительной погрешности по частоте кварцевого генератора (за межповерочный интервал) проводится путем измерения его частоты с помощью аппаратуры, собранной по функциональной схеме, приведенной на рис. 6.

Функциональная схема измерения частоты кварцевого генератора

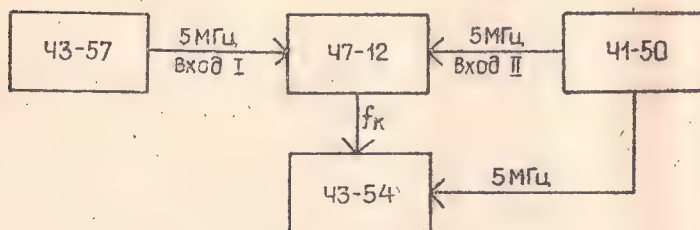


Рис. 6.

Сигнал кварцевого генератора для этих измерений подается с разъема 5 МГц поверяемого прибора на разъем ВХОД I компаратора.

С источника образцовой частоты — стандарта частоты — сигнал частотой 5 МГц подается на разъем ВХОД II 5 МГц компаратора и на частотомер ЧЗ-54, использующий этот сигнал вместо собственного кварцевого генератора. Сигнал f_k с компаратора частотой 1 МГц поступает на частотомер ЧЗ-54, работающий в режиме измерения частоты при времени счета τ 1 или 10 с. Записывается не менее десяти последова-

тельных показаний частотомера и находится их среднее арифметическое $f_{кр}$ по формуле

$$f_{кр} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ki}}{n}, \quad (9)$$

где f_{ki} — значение частоты выходного сигнала компаратора единичного измерения, Гц;

n — число проведенных единичных измерений.

Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора δ_0 определяется по формуле

$$\delta_0 = \frac{f_{кр} - f_{кн}}{M \cdot f_n}, \quad (10)$$

где $f_{кн}$ — значение частоты компаратора, соответствующее номинальному значению частоты кварцевого генератора, Гц ($f_{кн} = 10^6$ Гц);

M — коэффициент умножения компаратора ($M = 2 \cdot 10^3$);

f_n — номинальное значение частоты кварцевого генератора, Гц ($f_n = 5 \cdot 10^6$ Гц).

При регистрации результата измерения частотомера ЧЗ-54 с помощью цифропечатающего устройства, не фиксирующего положения запятой, записывается не менее десяти последовательных показаний частотомера и находится их среднее арифметическое $N_{ср}$ по формуле

$$N_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{n}, \quad (11)$$

где N_i — показание частотомера единичного измерения без учета запятой, безразмерная величина.

n — число проведенных единичных измерений.

Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора δ_0 определяется по формуле

$$\delta_0 = \frac{N_{ср} - N_n}{M \cdot f_n \cdot \tau}, \quad (12)$$

где N_n — показание частотомера, соответствующее номинальному значению частоты кварцевого генератора ($N_n = 10^6$ при $\tau = 1$ с, $N_n = 10^7$ при $\tau = 10$ с);

M и f_n — см. формулу (10);

τ — время счета частотомера, с.

Относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за межповерочный интервал 12 (6) месяцев должна быть в пределах $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ($\pm 2,5 \cdot 10^{-7}$). Время 12 (6) месяцев отсчитывается со дня выпуска прибора изготовителем или с момента предыдущей поверки, когда действительное значение частоты кварцевого генератора было установлено с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$.

14.3.8. После определения относительной погрешности по частоте кварцевого генератора необходимо установить его частоту с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$. Подстройка частоты кварцевого генератора производится путем вращения шлица **КОРРЕК ЧАСТОТЫ**.

При длительной эксплуатации или хранении прибора (порядка одного года и более) может создаться положение, при котором уход частоты кварцевого генератора не удается вы-брать с помощью корректора. В этом случае подстройка частоты кварцевого генератора должна быть произведена подбором и заменой дросселя Др1 (плата 3.661.102). Для этого необходимо:

установить корректор в среднее положение, для чего измерить частоту кварцевого генератора при крайних положениях корректора (f_1 и f_2) и установить его в такое положение, чтобы частота кварцевого генератора f равнялась среднему значению измеренных частот

$$f = \frac{f_1 + f_2}{2}; \quad (13)$$

выключить прибор и извлечь из него кварцевый генератор;

снять с генератора кожух и сосуд Дюара;

извлечь из подогревателя плату 3.661.102 и заменить дроссель Др1. При этом следует учитывать, что увеличение индуктивности дросселя приводит к уменьшению частоты кварцевого генератора и наоборот. Изменение индуктивности дросселя на 1 мкГн изменяет частоту кварцевого генератора примерно на $(3-5) \cdot 10^{-7}$;

собрать кварцевый генератор, подключить его к прибору и прогреть в течение 2 ч;

проверить значение частоты кварцевого генератора (как это указано в п. 14.3.7);

при необходимости произвести подстройку частоты кварцевого генератора с помощью корректора;

закрепить кварцевый генератор и закрыть прибор.

14.4. Оформление результатов поверки

14.4.1. Положительные результаты первичной поверки должны оформляться путем записи в формуляре прибора, заверенной поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

Положительные результаты периодической государственной или ведомственной поверки должны оформляться в установленном порядке с выполнением соответствующих записей в формуляре прибора.

14.4.2. В случае отрицательных результатов поверки выпуск прибора в обращение и применение запрещается. При этом на прибор выдается извещение о непригодности его к применению.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Прибор является сложным радиоэлектронным устройством и требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения на складе. Прибор, прибывший на склад предприятия и предназначенный для эксплуатации ранее или через 12 месяцев со дня поступления, от транспортной упаковки может не освобождаться и храниться в упакованном виде.

Предельные условия кратковременного хранения:

температура окружающего воздуха, °C — от минус 50 до плюс 65;

относительная влажность воздуха, % — до 98 при температуре до 35°C.

15.2. При постановке на длительное хранение (продолжительностью более 12 месяцев) прибор укладывается в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол. Внутри чехла размещаются влагопоглощающие патроны (силикагель), причем не ранее чем за час до упаковки прибора. Затем чехол герметично зашивается методом сварки или оплавления пленки.

Прибор может храниться в неотопливаемых хранилищах. Условия длительного хранения:

температура окружающего воздуха, °C — от минус 30 до плюс 30;

относительная влажность воздуха, % — до 80 при температуре 20°C (среднемесячное значение).

15.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Срок сохраняемости прибора — 10 лет.

15.4. Консервация

15.4.1. Если предполагается, что прибор, уже находившийся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, рекомендуется произвести консервацию прибора. При консервации необходимо выполнение следующих операций:

прибор и прилагаемое к нему имущество очищаются от грязи и пыли;

если прибор до этого подвергался воздействию влаги, он просушивается в лабораторных условиях в течение 2-х суток;

вилки, розетки и разъемы кабелей обертываются бумагой и обвязываются нитками;

произвести упаковку приборов в соответствии с разделом 16.

упакованный прибор следует хранить в тех же условиях, что и прибор, прибывший на длительное хранение.

16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

16.1.1. При первичном вскрытии упаковки прибора должны быть приняты меры к сохранению тарного ящика, упаковочного материала и деталей для повторного использования.

16.1.2. При повторной упаковке прибора для дальнего транспортирования необходимо:

упаковку прибора производить после полного выравнивания температуры прибора с температурой помещения, в котором производится упаковка;

вложить прибор в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол и разместить в укладочном ящике;

эксплуатационные документы вложить в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол, обернуть влагозащитной упаковочной бумагой и разместить в укладочном ящике;

закрыть и опломбировать (при необходимости) укладочный ящик;

укладочный ящик завернуть в оберточную влагозащитную бумагу и перевязать увязочным шпагатом;

уложить в пенал и закрепить запасное имущество и принадлежности (ЗИП), закрыть и опломбировать (при необходимости) пенал;

укладочный ящик и пенал с ЗИП разместить в упаковочном (тарном) ящике, выстланном в два слоя влагозащит-

ной бумагой и допускающем укладку амортизирующих материалов на толщину не менее 80 мм;

для амортизации пространство между стенками, дном и крышкой упаковочного ящика и наружными поверхностями укладочного ящика заполнить до уплотнения упаковочным амортизирующим материалом (гофрированный картон, бумажная парафинированная стружка, древесная стружка и другие, разрешенные для этой цели материалы);

под крышку упаковочного ящика уложить в полиэтиленовом пакете упаковочный лист или ведомость упаковки (при необходимости);

крышку упаковочного ящика забить гвоздями с шагом 50—60 мм;

для дополнительного крепления ящик по торцам обтянуть стальной проволокой, которую закрутить вокруг головок гвоздей, а свободные концы свить и оставить для пломбы;

выполнить на ящике соответствующую надпись для распознавания приборов на складах.

Примечание. Изготовитель оставляет за собой право использовать для упаковки приборов, транспортные (тарные) ящики любой конструкции, принятой на предприятии.

16.2. Условия транспортирования

16.2.1. Транспортирование прибора потребителю может осуществляться всеми видами наземного транспорта. Предварительно прибор должен быть упакован в соответствии с требованиями настоящего раздела.

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха, °С — от минус 50 до плюс 65;

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) — 61,33 (460).

В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита от прямого попадания атмосферных осадков и пыли. В процессе транспортирования — не кантовать.

16.2.2. При эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта на объект в укладочном ящике транспортными средствами колесного типа по грунтовым дорогам на расстояние не более 1000 км со скоростью до 40 км в час с выполнением условий по защите от атмосферных осадков и пыли.

Схемы электрические принципиальные с перечнями элементов

Декада 100 МГц (2.208.077-01)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
A1, A2	Микросхема 149КТ1В	2	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C2, C3	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	2	
C4, C5	КД-1-М47-2,2 пФ $\pm 0,4-3$	2	
C6	КМ-56-М47-56 пФ $\pm 10\%$	1	
C7...C9	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	3	
C10, C11	КМ-56-М47-33 пФ $\pm 10\%$	2	
C12, C13	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	2	
C14	КМ-56-М1500-1000 пФ $\pm 10\%$	1	
C15...C17	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	3	
C18	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C19...C23	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	5	
C24	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C25	КМ-56-М1500-1000 пФ $\pm 10\%$	1	
C26	КМ-56-Н90-0,033 мкФ	1	
C27	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	1	
C28	К53-4-15-10 $\pm 20\%$	1	
C29, C30	КМ-56-Н90-0,1 мкФ	2	
Микросхемы			
D1	133ЛА8	1	
D2	100ЛП116	1	
D3	100ПУ124	1	
D4, D5	100ЛМ105	2	
D6, D7	100ТМ131	2	
K1...K4	Реле РЭС-64Б РС4.569.724-01	4	
L1...L3	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-10 мкГн $\pm 5\%$	3	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

Резисторы

R1	ОМЛТ-0,125-1	кОм ± 10%	1
R2	ОМЛТ-0,125-47	Ом ± 10%	1
R3	ОМЛТ-2-51	Ом ± 5%	1
R4	ОМЛТ-0,125-10	кОм ± 10%	1
R5	ОМЛТ-0,125-4,7	кОм ± 10%	1
R6, R7	ОМЛТ-0,125-510	Ом ± 10%	2
R8	ОМЛТ-0,125-6,2	кОм ± 10%	1
R9	ОМЛТ-0,125-100	Ом ± 10%	1
R10	ОМЛТ-0,125-910	кОм ± 5%	1
R11	ОМЛТ-0,125-110	кОм ± 5%	1
R12	ОМЛТ-0,125-100	кОм ± 10%	1
R13	ОМЛТ-0,125-5,6	кОм ± 10%	1
R14	ОМЛТ-0,125-1	МОм ± 10%	1
R15	ОМЛТ-0,125-5,6	кОм ± 10%	1
R16	ОМЛТ-0,125-10	кОм ± 10%	1
R17	ОМЛТ-0,125-100	кОм ± 10%	1
R18	ОМЛТ-0,125-47	Ом ± 10%	1
R19	ОМЛТ-0,125-27	Ом ± 10%	1
R20	СП5-16ВА-0,25-ВТ-47	Ом 10%	1
R21	ОМЛТ-0,125-1,5	кОм ± 10%	1
R22	ОМЛТ-0,125-47	Ом ± 10%	1
R23, R24	ОМЛТ-0,125-30	Ом ± 10%	2
R25	ОМЛТ-0,125-1,2	кОм ± 5%	1
R26	ОМЛТ-0,125-220	Ом ± 10%	1
R27	СП5-16ВА-0,25 ВТ-150	Ом 10%	1
R28	ОМЛТ-0,125-100	Ом ± 10%	1
R29	ОМЛТ-0,125-1	кОм ± 10%	1
R30	ОМЛТ-0,125-47	Ом ± 10%	1
R31	ОМЛТ-0,125-1	кОм ± 10%	1
R32	ОМЛТ-0,125-330	Ом ± 5%	1
R33	ОМЛТ-0,125-390	Ом ± 10%	1
R34, R35	ОМЛТ-0,125-3	кОм ± 10%	2
R36	ОМЛТ-0,125-1	кОм ± 10%	1
R37	ОМЛТ-0,125-4,3	кОм ± 10%	1
R38, R39	ОМЛТ-0,125-510	Ом ± 10%	2
R42	ОМЛТ-0,125-47	Ом ± 10%	1
R44	ОМЛТ-0,125-2,2	кОм ± 5%	1
R45	ОМЛТ-0,125-6,2	кОм ± 10%	1
R46	ОМЛТ-0,125-13	кОм ± 10%	1
R47	ОМЛТ-0,125-510	Ом ± 10%	1
R48	ОМЛТ-0,125-10	кОм ± 10%	1
R49	ОМЛТ-0,125-510	Ом ± 10%	1
R50	ОМЛТ-0,125-1	кОм ± 10%	1
R51	ОМЛТ-0,125-510	Ом ± 10%	1
R52	ОМЛТ-0,125-100	Ом ± 10%	1
R53	ОМЛТ-0,125-160	Ом ± 5%	1
R54	ОМЛТ-0,125-2	кОм ± 10%	1
R55	ОМЛТ-0,125-330	Ом ± 5%	1
R56	ОМЛТ-0,125-30	кОм ± 10%	1
R57	ОМЛТ-0,125-2	кОм ± 10%	1

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R58...R60	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	3	
R63	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 10\%$	1	
R64	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R66	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R67	ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R68	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R69	ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R70...R73	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	4	
R74	ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R75...R78	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	4	
R79	ОМЛТ-0,125-1,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R81	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 10\%$	1	
R82	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 10\%$	1	
R83	ОМЛТ-0,125-360 Ом $\pm 10\%$	1	
R84	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	1	
V1	Диод полупроводниковый КД512А	1	
V2	Диод полупроводниковый 2Д503А	1	
V3	Диод полупроводниковый КД512А	1	
V4	Диод полупроводниковый 2Д503А	1	
V5, V6	Транзистор 2П303Е	2	
V7	Транзистор 2Т368Б	1	
V8	Транзистор 2Т363Б	1	
V9	Транзистор 2Т368Б	1	
V10, V11	Диод полупроводниковый КД512А	2	
V12	Транзистор 2Т368Б	1	
V13, V14	Транзистор 2Т326Б	2	
V16	Транзистор 2Т326А	1	
V17	Диод полупроводниковый КД512А	1	
V18	Транзистор 2Т316В	1	
V19	Транзистор 2Т316В	1	
V21	Диод полупроводниковый Д311	1	
X1	Вилка кабельная СР-50-108Ф	1	

Блок декад (2.208.075)

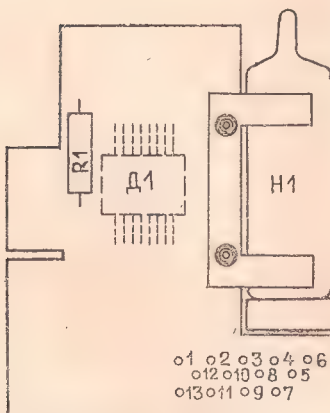
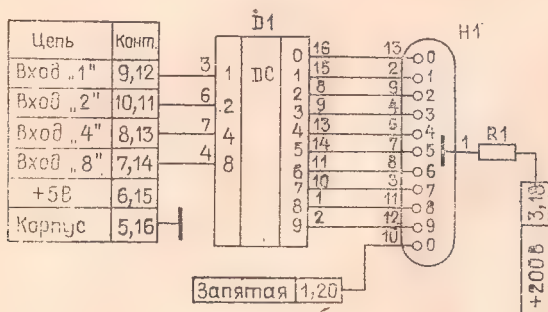
Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A1...A7	Дешифратор 3.085.017	7	
A8	Индикатор 2.746.020	1	
C1	Конденсатор		
	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C2	Конденсатор		
	К53-4-15-10 ± 20 %	1	
Микросхемы			
D1	КМ155ТМ5	1	
D2	КМ155ИЕ2	1	
D3	КМ155ТМ5	1	
D4	КМ155ИЕ2	1	
D5	КМ155ТМ5	1	
D6	КМ155ИЕ2	1	
D7	13ЗИД1	1	
D8	КМ155ТМ5	1	
D9	КМ155ИЕ2	1	
D10	КМ155ТМ5	1	
D11	КМ155ИЕ2	1	
D12	КМ155ТМ5	1	
D13	КМ155ИЕ2	1	
D14	КМ155ТМ5	1	
X1...X8	Колодка 3.656.018	8	

Дешифратор (3.085.017)

Перечень элементов, схема электрическая принципиальная
и размещение элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
D1	Микросхема 13ЗИД1 или КМ155ИД1	1	
H1	Лампа ИН-16	1	
R1	Резистор ОМЛТ-0,5-22 кОм±10%	1	



Индикатор (2.746.020)

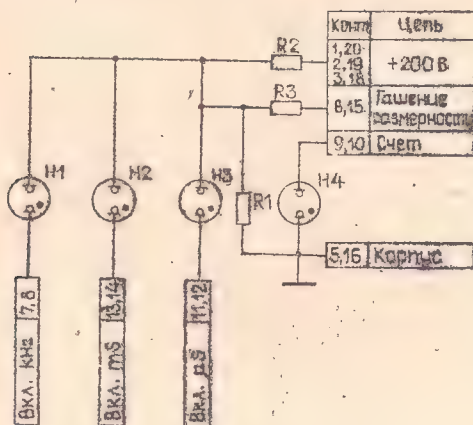
Перечень элементов и схема электрическая принципиальная

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

Н1...Н4	Лампа ИНС-1	4	
---------	-------------	---	--

Резисторы

R1	ОМЛТ-0,125-1 МОм±10%	1
R2	ОМЛТ-0,25-300 кОм±10%	1
R3	ОМЛТ-0,125-75 кОм±10%	1



Делитель частоты (2.208.076)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C2	К53-4-15-10±20%	1	
C3	КМ-56-М1500-220 пФ±10%	1	
C4	КМ-56-М1500-3900 пФ±10%	1	
C5	КМ-56-М47-220 пФ±10%	1	
C8	К53-4-15-10±20%	1	
C9, C10	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C11	КМ-56-М47-100 пФ±10%	1	30—300 пФ
Микросхемы			
D1*	136ЛН1	1	
D2*	136ЛР1	1	
D3	136ЛА3	1	
D4	133ЛА3	1	
D5*	136ТМ2	1	
D6	133ЛА8	1	
D7	133ЛА3	1	
D8	133ЛА8	1	
D9...D16	КМ155ИЕ2	8	
D17, D18	133ЛА8	2	
D19, D20	136ЛН1	2	
L1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,6-10 мкГн±5%	1	
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-100 Ом±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-15 кОм±10%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-1,8 кОм±10%	1	1,5—2,4 кОм
R4	ОМЛТ-0,125-680 Ом±10%	1	
R5	ОМЛТ-0,125-33 Ом±10%	1	
R6	ОМЛТ-0,125-300 Ом±10%	1	
R7	ОМЛТ-0,125-220 Ом±10%	1	
R8*	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	1	
R9, R10*	ОМЛТ-0,125-20 кОм±10%	2	
R11	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R12	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
R13, R14	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	2	
R17, R18	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	2	
R19	ОМЛТ-0,125-390 Ом±10%	1	
V1...V3	Транзистор 2Т312А	3	

* Может отсутствовать

Блок автоматики (2.070.047)

Перечень элементов

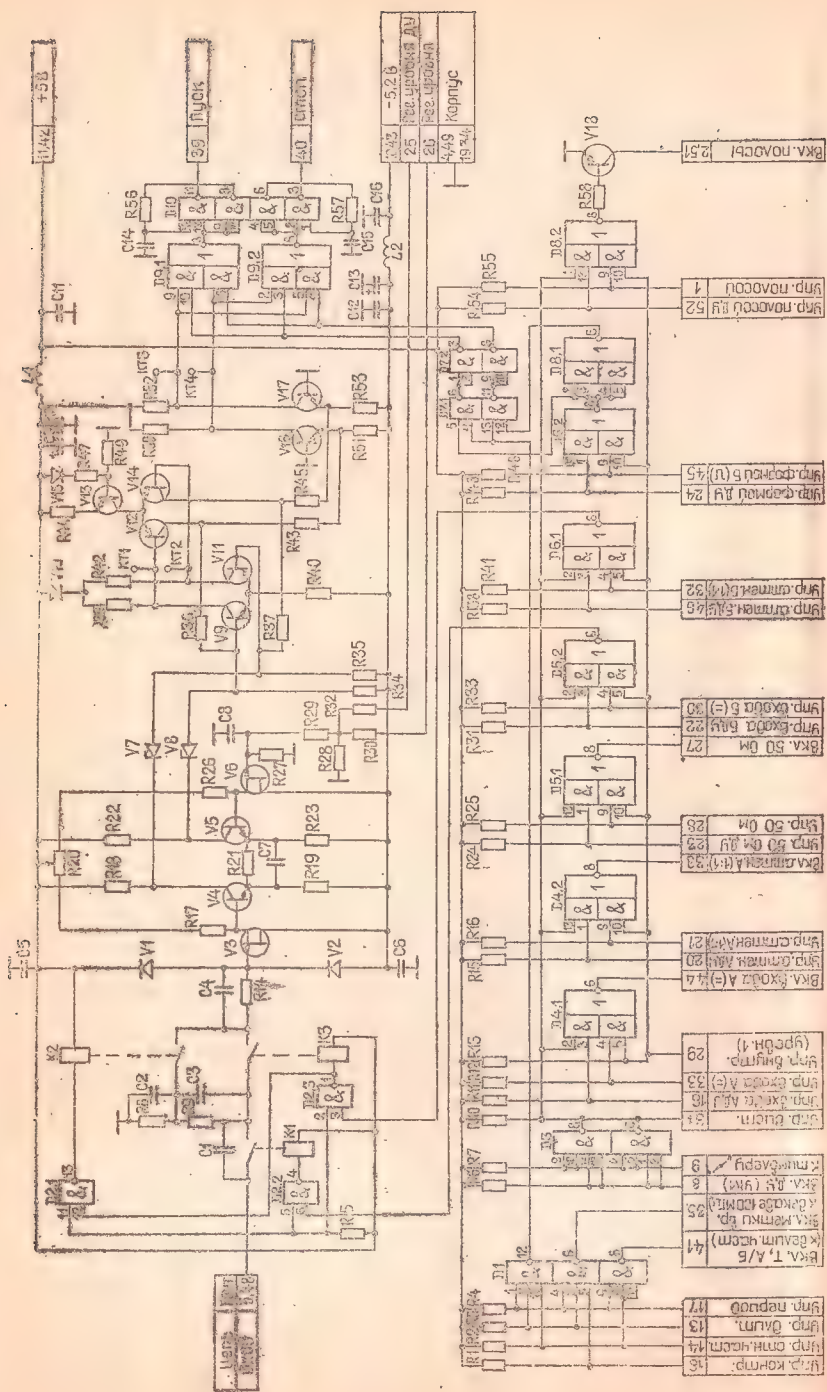
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Микросхема 149КТ1Б	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-М1500-390 пФ $\pm 10\%$	1	
C2	КМ-56-М47-220 пФ $\pm 10\%$	1	
C3	КМ-56-М17-220 пФ $\pm 10\%$	1	
C4	К53-4-15-22 $\pm 20\%$	1	
C5	К53-14-30 В-6,8 мкФ $\pm 30\%$	1	
C6	К53-4-15-1,5 $\pm 20\%$	1	
C7	К53-4-15-6,8 $\pm 20\%$	1	
C8, C9	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
Микросхемы			
D1	133ЛА3	1	
D2	133ЛА7	1	
D3	136ЛР1	1	
D4	136ЛН1	1	
D5	133ЛА8	1	
D6	133ЛР3	1	
D7	133ЛР4	1	
D8	130ТВ1	1	
D9	133ЛА3	1	
D10	133ЛА4	1	
D11	133ЛА3	1	
Резисторы			
R1...R5	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	5	
R6...R8	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	3	
R9	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	1	
R10, R11	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	2	
R12	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R13	ОМЛТ-0,125-9,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R14, R15	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	2	
R16	ОМЛТ-0,125-6,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R17	ОМЛТ-0,125-9,1 кОм $\pm 10\%$	1	
R18	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	1	
R19	ОМЛТ-0,125-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R20	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R21	ОМЛТ-0,125-2 кОм $\pm 10\%$	1	
R22	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm 10\%$	1	
R23	ОМЛТ-0,125-12 Ом $\pm 10\%$	1	
R24, R25	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	2	
R26, R27	ОМЛТ-0,125-180 Ом $\pm 5\%$	2	
R28	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R29, R30	ОМЛТ-0,125-180 Ом $\pm 5\%$	2	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R31, R32	ОМЛТ-0,125-3,9 $\text{кОм} \pm 10\%$	2	
R33	ОМЛТ-0,125-5,1 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R34	ОМЛТ-0,125-2 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R35	ОМЛТ-0,125-390 $\text{Ом} \pm 10\%$	1	
R36	ОМЛТ-0,125-300 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R37	ОМЛТ-0,125-2 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R38	ОМЛТ-0,125-1 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R39	ОМЛТ-0,125-300 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R40	ОМЛТ-0,125-3,9 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R41, R42	ОМЛТ-0,125-1 $\text{кОм} \pm 10\%$	2	
R43	ОМЛТ-0,125-3,9 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R44, R45	ОМЛТ-0,125-10 $\text{кОм} \pm 10\%$	2	
R46	ОМЛТ-0,125-100 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R47	ОМЛТ-0,125-2 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R48	ОМЛТ-0,125-1 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R49	ОМЛТ-0,125-10 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
R50	ОМЛТ-0,125-1 $\text{кОм} \pm 10\%$	1	
V1	Транзистор 2Т312Б	1	
V2	Транзистор 2Т117А	1	
V3	Транзистор П308	1	
V4	Транзистор 2Т312А	1	может отсутств.

Усилитель (2.032.108)

Перечень элементов.

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C2	КД-1-М1500-22 пФ $\pm 10\%$ -3	1	
C3	КД-1-М47-5,1 пФ $\pm 10\%$ -3	1	
C4	КМ-56-М47-220 пФ $\pm 10\%$	1	
C5, C6	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C7	КМ-56-М47-47 пФ $\pm 5\%$	1	М47-47 пФ
C8	КМ-56-М1500-1000 нФ $\pm 10\%$	1	
C9	К53-4-15-10 $\pm 20\%$	1	
C10...C12	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	3	
C13	К53-4-15-10 $\pm 20\%$	1	
C14, C15	КМ-56-М1500-390 пФ $\pm 10\%$	2	
C16	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
Микросхемы			
D1	136ЛА4	1	
D2	133ЛА8	1	
D3	133ЛА7	1	
D4...D6	136ЛР1	3	
D7	136ЛА3	1	
D8	136ЛР1	1	
D9	136ЛР1	1	
D10	136ЛА3	1	
K1...K3	Реле РЭС-64Б РС4.569.724-01	3	
L1, L2	Дроссель высокочастотный ДМ-0,4-25 мкГн $\pm 5\%$	2	
Резисторы			
R1...R4	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	4	
R5	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R6, R7	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	2	
R8	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	1	
R9	ОМЛТ-0,125-910 кОм $\pm 5\%$	1	
R10...R13	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	4	
R14	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R15, R16	ОМЛТ-0,125-10 кОм $\pm 10\%$	2	
R17	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 5\%$	1	
R18	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	1	
R19	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 5\%$	1	
R20	СП5-16ВА-0,25-470 Ом $\pm 10\%$	1	
R21	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 5\%$	1	
R22	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	1	
R23	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 5\%$	1	



1. Вывод 7 микросхем D1...D10 подключить к корпусу.
2. Вывод 14 микросхем D1...D10 подключить к цепи +5 В.
3. КТ — контрольная точка.

Усилитель (2.032.108).
Схема электрическая принципиальная.

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Резисторы			
R24, R25	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	2	
R26	ОМЛТ-0,125-1 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R27	ОМЛТ-0,125-2,2 $\text{МОм} \pm 5\%$	1	
R28	ОМЛТ-0,125-100 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R29	ОМЛТ-0,125-2,2 $\text{МОм} \pm 5\%$	1	
R30	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R31	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	1	
R32	ОМЛТ-0,125-1 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R33	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	1	
R34, R35	ОМЛТ-0,125-1,6 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	2	
R36, R37	ОМЛТ-0,125-3,9 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	2	
R38	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	1	
R39	ОМЛТ-0,125-100 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R40	ОМЛТ-0,125-430 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R41	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R42	ОМЛТ-0,125-100 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R43	ОМЛТ-0,125-180 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R44	ОМЛТ-0,125-510 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R45	ОМЛТ-0,125-180 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R46	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	1	
R47	ОМЛТ-0,125-300 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R48	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	1	
R49	ОМЛТ-0,125-1,8 $\kappa\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R50	ОМЛТ-0,125-510 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R51	ОМЛТ-0,125-430 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R52	ОМЛТ-0,125-510 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R53	ОМЛТ-0,125-430 $\text{Ом} \pm 5\%$	1	
R54, R55	ОМЛТ-0,125-10 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	2	
R56, R57	ОМЛТ-0,125-100 $\text{Ом} \pm 5\%$	2	
R58	ОМЛТ-0,125-2 $\kappa\text{Ом} \pm 10\%$	1	
V1, V2	Диод полупроводниковый 2Д503А	2	
V3	Транзистор 2П103ДР	1	
V4, V5	Транзистор 2Т316В	2	
V6	Транзистор 2П103ДР	1	
V7, V8	Диод полупроводниковый 2С133А	2	
V9	Транзистор 2Т316В	1	
V10	Диод полупроводниковый 2С119А	1	
V11	Транзистор 2Т316В	1	
V12...V14	Транзистор 2Т326Б	3	
V15	Диод полупроводниковый 2Д503Б	1	
V16, V17	Транзистор 2Т316В	2	
V18	Транзистор 2Т312А	1	

Блок управления (3.057.007)

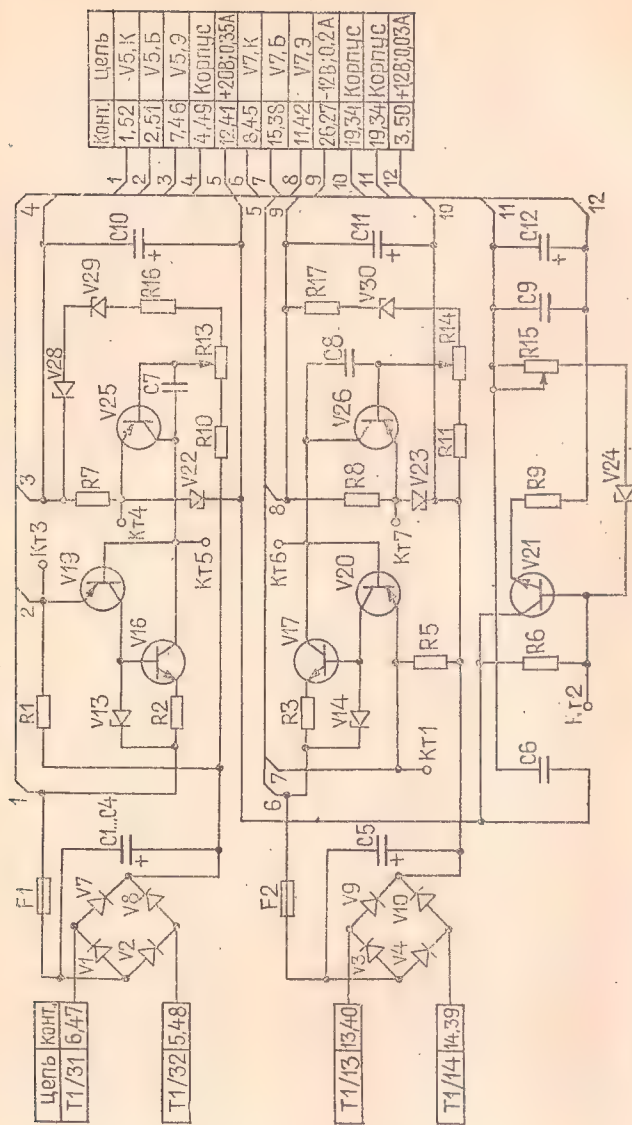
Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
C1, C2	Конденсатор КМ-56-Н90-0,015 мкФ	2	
C3	Конденсатор К53-4-15-3,3±20%	1	
Микросхемы			
D1, D2	136ЛН1	2	
D3...D10	133ЛА7	8	
D11...D13	136ЛА4	3	
D14, D15	136ЛН1	2	
D16	133ИД1	1	
DS1	505.РЕЗ 0009, кодовая таблица 3.414.005 ТБ1	1	
DS2	505.РЕЗ 0008, кодовая таблица 3.414.004 ТБ1	1	
Резисторы			
R1...R9	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	9	
R10	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм±10%	1	
R11, R12	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	
R13	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм±10%	1	
R14, R15	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	
R16	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм±10%	1	
R17, R18	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	
R19	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм±10%	1	
R20, R21	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	
R22	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм±10%	1	
R23, R24	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	
R25	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм±10%	1	
R26, R27	ОМЛТ-0,125-10 кОм±10%	2	

Блок стабилизаторов (3.233.125)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1...C4	K50-15-50 В-100 мкФ	4	параллельное соединение
C5	K50-15-25 В-330 мкФ	1	
C6...C9	KM-56-H90-0,1 мкФ	4	
C10	K50-15-50В-100 мкФ	1	
C11	K50-15-25В-100 мкФ	1	
C12	K50-15-25В-100 мкФ	1	
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм±10%	1	
R3	ОМЛТ-0,25-330 Ом±10%	1	
R5	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм±10%	1	
R6	ОМЛТ-0,25-330 Ом±10%	1	
R7	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1	
R8	ОМЛТ-0,25-390 Ом±10%	1	
R9	ОМЛТ-0,125-47 Ом±10%	1	
R10	ОМЛТ-0,25-680 Ом±10%	1	
R11	ОМЛТ-0,25-560 Ом±10%	1	
R13	СП5-2 1 кОм 10%	1	
R14	СП5-2 680 Ом 10%	1	
R15	СП5-2 1 кОм 10%	1	
R16	ОМЛТ-0,25-820 Ом±10%	1	
R17	ОМЛТ-0,25-220 Ом±10%	1	
F1	Предохранитель ВП1-2; 1А	1	
F2	Предохранитель ВП1-2; 0,5А	1	
V1...V4, V7...V10	Диод полупроводниковый 2Д106А	8	
V13, V14	Диод полупроводниковый Д814А	2	
V16, V17	Транзистор МП10Б	2	
V19, V20	Транзистор 1Т403Б	2	
V21	Транзистор 2Т603Б	1	
V22...V24	Диод полупроводниковый Д814А	3	
V25, V26	Транзистор МП20	2	
V28...V30	Диод полупроводниковый Д814А	3	



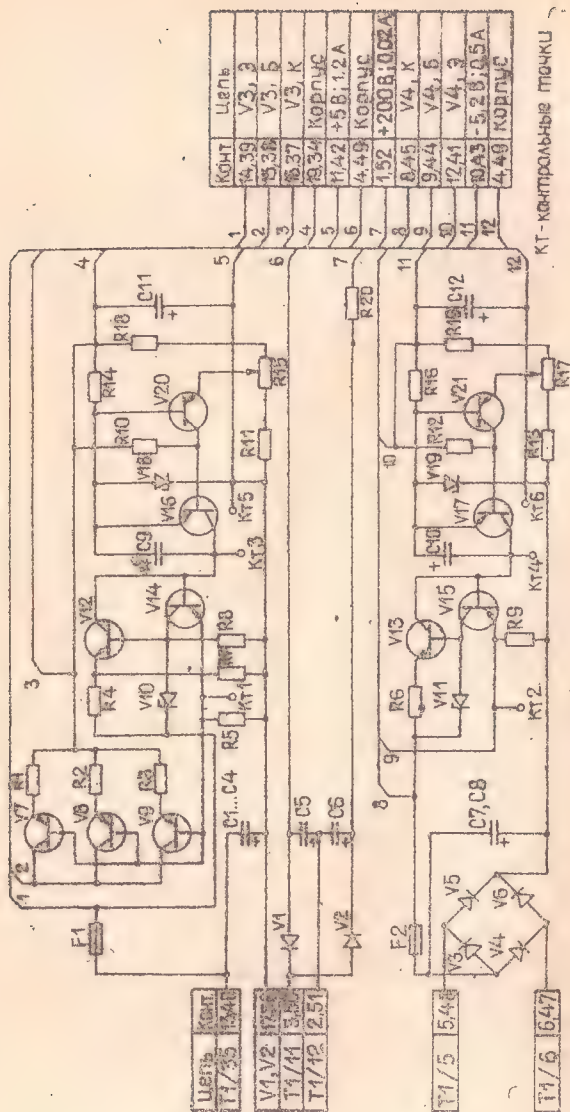
Кт — контрольная точка.

Блок стабилизаторов (3.233.125).
 Схема электрическая принципиальная.

Блок стабилизаторов (3.233.126)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1...C4	K50-15-25 В-330 мкФ или K50-15-16 В-680 мкФ	4	параллельное соединение то же
C5, C6	K50-15 160 В-4,7 мкФ	2	
C7, C8	K50-15-25 В-330 мкФ или K50-15-16 В-680 мкФ	2	параллельное соединение
C9, C10	K53-4-6-4,7±20%	2	
C11, C12	K50-15-16 В-220 мкФ	2	
F1	Предохранитель ВП1-2; 3А	1	
F2	Предохранитель ВП1-2; 1А	1	
Резисторы			
R1...R3	ОМЛТ-0,25-12 Ом±10%	3	
R4	ОМЛТ-0,25-330 Ом±10%	1	
R5	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм±10%	1	
R6	ОМЛТ-0,25-330 Ом±10%	1	
R7	ОМЛТ-0,25-240 кОм±10%	1	
R8	ОМЛТ-0,125-240 кОм±10%	1	
R9	ОМЛТ-0,25-1,2 кОм±10%	1	
R10	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1	
R11	ОМЛТ-0,25-390 Ом±10%	1	
R12	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1	
R13	ОМЛТ-0,25-390 Ом±10%	1	
R14	ОМЛТ-0,25-470 Ом±10%	1	
R15	СП5-2 680 Ом 10%	1	
R16	ОМЛТ-0,25-470 Ом±10%	1	
R17	СП5-2 680 Ом 10%	1	
R18, R19	ОМЛТ-0,25-470 Ом±10%	2	
R20	ОМЛТ-1-680 Ом±20%	1	100—680 Ом
V1, V2	Диод полупроводниковый Д237Б	2	
V3...V6	Диод полупроводниковый 2Д106А или КД208А	4	
V7...V9	Транзистор 1Т403Б	3	
V10, V11	Диод полупроводниковый Д814А	2	
V12, V13	Транзистор МП10Б	2	
V14	Транзистор МП20	1	
V15	Транзистор 1Т403Б	1	
V16, V17	Транзистор МП20	2	
V18, V19	Диод полупроводниковый 2С133А	2	
V20, V21	Транзистор МП20	2	

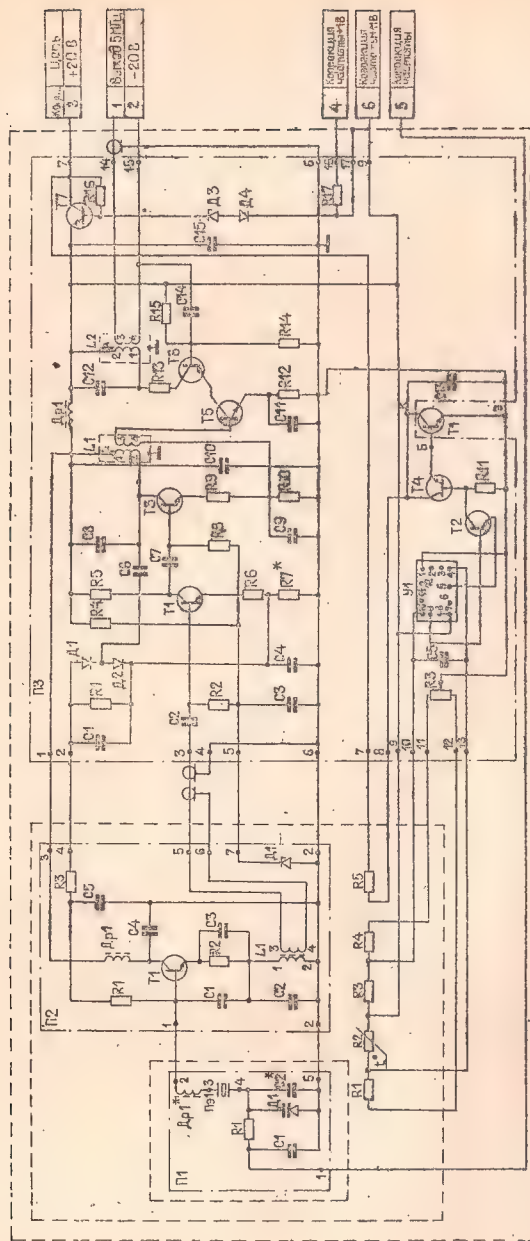


Блок стабилизаторов (3.233.126).
Схема электрическая принципиальная.

Генератор кварцевый (3.261.026)

Перечень элементов

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
R1	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм±10%	1	
R2	ММТ-1-10 к±20%	1	
R3, R4	ОМЛТ-0,125-2,7 кОм±10%	2	
R5	Подогреватель 5.863.003	1	
T1	Транзистор П701А	1	
П1	Плата 3.661.102	1	
R1	Резистор ОМЛТ-0,125-560 кОм±10%	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	1	
C2*	КМ-56-М47-27 пФ±10%	1	27—68 пФ
Д1	Диод полупроводниковый 2В102В	1	
Др1*	Дроссель высокочастотный ДМ-0,4-20 мкГн±5%	1	5—43 мкГн
ПЭ1	Резонатор кварцевый ИУВ-7СД 5 МГц—С2/20		
П2	Плата 3.661.103	1	
Резисторы			
R1	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±10%	1	
R2	ОМЛТ-0,125-1 кОм±10%	1	
R3	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм±10%	1	
Конденсаторы			
C1	КМ-56-М75-820пФ±10%	1	
C2	КМ-56-М75-820пФ±10%	1	
C3	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C4	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	1	
C5	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,1-200 мкГн±5%	1	
L1	Катушка индуктивности 4.777.594	1	
Д1	Диод полупроводниковый 2С139А	1	
T1	Транзистор 2Т306В	1	
П3	Устройство АРУ и управления термостатом 2.070.043	1	



Подбирают при регулировании.

Генератор кварцевый (3.261.026).
Схема электрическая принципиальная.

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

Резисторы

R1	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	1	
R2	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R3	СП5-14-1 кОм	1	
R4	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	1	
R5	ОМЛТ-0,125-3,9 кОм $\pm 10\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,125-68 Ом $\pm 10\%$	1	
R7*	ОМЛТ-0,125-1,8 кОм $\pm 10\%$	1	1—2,7 кОм
R8	ОМЛТ-0,125-4,7 кОм $\pm 10\%$	1	
R9	ОМЛТ-0,125-68 Ом $\pm 10\%$	1	
R10	ОМЛТ-0,125-820 Ом $\pm 10\%$	1	
R11	ОМЛТ-0,125-12 кОм $\pm 10\%$	1	
R12	ОМЛТ-0,125-390 Ом $\pm 10\%$	1	
R13	ОМЛТ-0,125-160 Ом $\pm 5\%$	1	
R14	ОМЛТ-0,125-8,2 кОм $\pm 10\%$	1	
R15	ОМЛТ-0,125-12 кОм $\pm 10\%$	1	
R16	ОМЛТ-0,125-1,0 кОм $\pm 10\%$	1	
R17	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$	1	

Конденсаторы

C1...C3	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	3	
C4	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C5...C7	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	3	
C8	КМ-56-М47-240 пФ $\pm 5\%$	1	
C9, C10	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	2	
C11	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C12	КМ-56-М47-270 пФ $\pm 10\%$	1	
C13	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
C14	КМ-56-Н90-0,015 мкФ	1	
C15	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	

Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,1-200 мкГн $\pm 5\%$	1	
L1, L2	Катушка индуктивности 4.777.507-4	2	
Д1, Д2	Диод полупроводниковый 2Д503А	2	
Д3	Диод полупроводниковый Д814Г	1	
Д4	Диод полупроводниковый Д814А	1	
У1	Микросхема 122УД1Б	1	

Транзисторы

T1	2Т306В	1	
T2	2Т203А	1	
T3	2Т306В	1	
T4	П307В	1	
T5, T6	2Т306В	2	
T7	П307В	1	

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 (2.721.043)

Перечень элементов

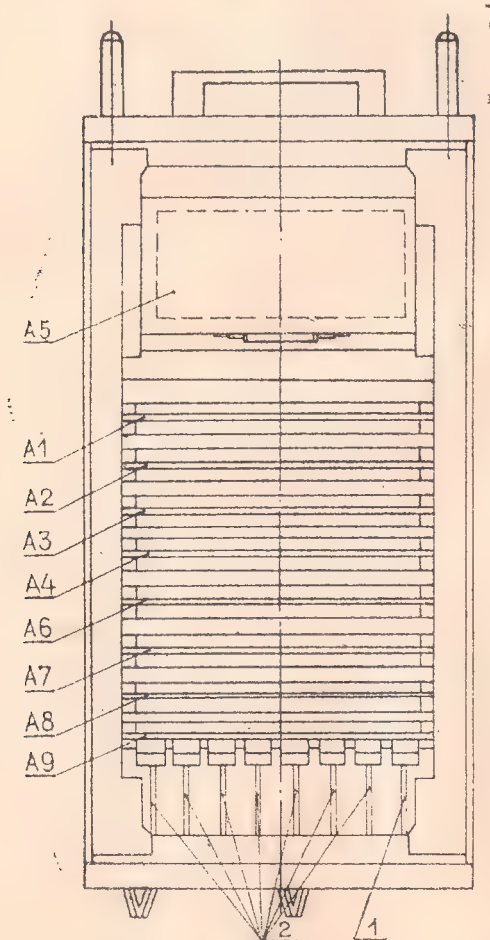
Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Блок стабилизаторов 3.233.126	1	
A2	Блок стабилизаторов 3.233.125	1	
A3	Блок управления 3.057.007	1	
A4	Усилитель 2.032.108	1	
A5	Генератор кварцевый 3.261.026	1	
A6	Делитель частоты 2.208.076	1	
A7	Блок автоматики 2.070.047	1	
A8	Декада 100 МГц 2.208.077-01	1	
A9	Блок декад 2.208.075	1	
P1	Счетчик ЭСВ-2,5-12,6/0	1	может отсутств.
F1	Предохранитель ВП1-1; 1А	1	
Резисторы			
R1	СП4-1а-2,2 кОм-А-16	1	
R2	СП5-1Б-10 кОм	1	
R3	СП4-1а-1 МОм-А-16	1	
R4	СП4-1а-100 кОм-А-16	1	
R5	ОМЛТ-0,125-1,5 МОм±10%	1	может отсутств.
S1	Тумблер ТЗ	1	
S2	Тумблер ТЗ	1	
S3	Блок переключателей П2К, карта заказа 3.602.296 ТБ1	1	
S4	Блок переключателей П2К, карта заказа 3.602.294 ТБ1	1	
S5	Блок переключателей П2К, карта заказа ЕЩ19	1	
S6	Микротумблер МТЗ	1	
S7	Блок переключателей П2К, карта заказа ЕЩ19	1	
S8	Блок переключателей П2К, карта заказа 3.602.294 ТБ1	1	
S9, S10	Микротумблер МТЗ	2	
S11	Блок переключателей П2К, карта заказа 3.602.295 ТБ1	1	
T1	Трансформатор 4.700.120	1	
V1, V2	Диод полупроводниковый 2Д202В	2	
V3	Транзистор 2Т803А	1	
V4, V5	Транзистор П217А	2	
V7	То же	1	

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
X1*	Вилка 2PM14B4Ш1В1	1	
X2	Розетка РПМ7-36Г-П-В	1	
X3...X7	Колодка 3.656.032-06	5	
X8	Розетка СР-50-73Ф В	1	
X9	Колодка 3.656.032-06	1	
X11	Розетка СР-50-73Ф В	1	
X12, X13	Колодка 3.656.032-06	2	
X14	Розетка РПМ7-50Г-П-В	1	
X15	Переход в. ч. 50 Ом 2.236.094 Сп	1	
X16	Клемма корпусная 4.835.040-1	1	может отсутств.

* Может отсутствовать, в этом случае шнур питания подсоединен к прибору.

Размещение основных составных частей прибора и элементов

Размещение основных составных частей прибора (вид сверху)



- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Индикатор (2.746.020); | A5. Генератор кварцевый (3.261.026); |
| 2. Дешифратор (3.085.017); | A6. Делитель частоты (2.208.076); |
| A1. Стабилизатор (3.233.126); | A7. Блок автоматики (2.070.047); |
| A2. Стабилизатор (3.233.125); | A8. Декада 100 МГц (2.208.077-01); |
| A3. Блок управления (3.057.007); | A9. Блок декад (2.208.075). |
| A4. Усилитель (2.032.108); | |

Рис. 1.

Размещение элементов
на передней панели прибора.

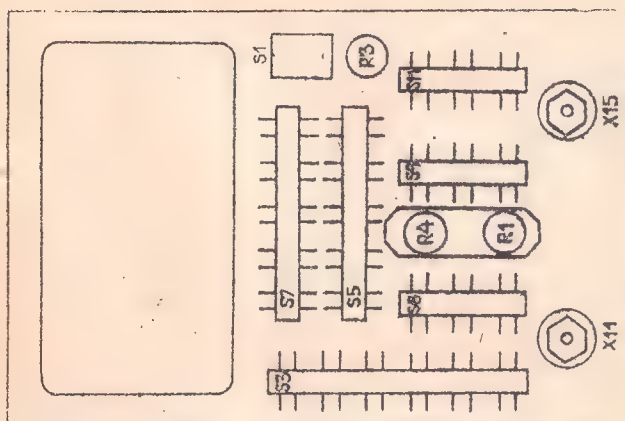


Рис. 2.

Размещение элементов
на задней панели прибора.

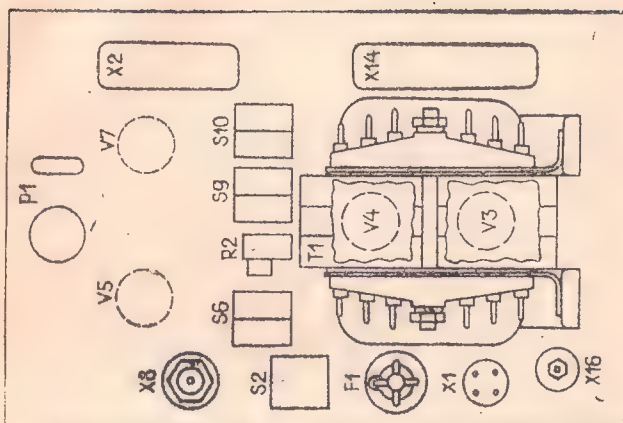


Рис. 3.

ТАБЛИЦА НАПРЯЖЕНИЙ

- Примечания: 1. Все напряжения измерены между электродами транзисторов и корпусом прибора.
 2. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением более 10 кОм/В (В7-15).
 3. Допустимое отклонение напряжений от указанных $\pm 25\%$.
 4. Напряжения, которые определяются подборными и регулировочными элементами, напряжения со знаком «*», на базах транзисторов и менее 1 В указаны ориентировочно.
 5. Напряжения измерены в статическом состоянии (без сигналов на входах и при отключенном кварцевом генераторе).

Таблица

Поз. обознач.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
Декада 100 МГц (2.208.077-01)						
V5	2П303Е	Источковый повторитель	+0,1 ÷ +0,9	0	+5	Ручка УРОВ. А в среднем положении
V6	2П303Е	Стабилизатор тока	-5,1 ÷ -4,3	-5,2	-0,1	
V7	2Т368Б	Эмиттерный повторитель	-0,8	-0,1	+5	
V8	2Т363Б	Усилитель	0	-0,8	-5,2	Режим V14 снят при выключенной кнопке <i>л/м</i>
V9	2Т368Б	То же	-5,2	-4,5	-0,6	
V12	2Т368Б	Эмиттерный повторитель	-1,3	-0,6	-0,2	
V13	2Т326Б	Стабилизатор напряжения	-0,2	-1	-5,2	
V14	2Т326Б	Усилитель	+5,0	+5,0	-5,2	
V16	2Т326А	—>—	0	-0,75	-0,1	
V18	2Т316В	—>—	-1,6	-1,8	+5,0	
V19	2Т316В	—>—	-1,6	-0,8	-0,25	Режимы V16 сняты в режиме КОНТР.

Поз. обознач.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллек- тор (сток)	
Делитель частоты (2.208.076)						
V1	2Т312А	Усилитель	-5	-4,4*	+1,4*	Ручка ВРЕМЯ ИНД. — в крайнем левом поло- жении, напряжение на базе 1 V2 — 0 В, на базе 2 — +19 В
V2	2Т312А	Эмиттерный повторитель	+0,8*	+1,4*	+5	
V3	2Т312А	То же	+0,8*	+1,4*	+5	
Блок автоматики (2.070.047)						
V1	2Т312Б	Усилитель	0	+0,7	+0,1	Ручка ВРЕМЯ ИНД. — в крайнем левом поло- жении, напряжение на базе 1 V2 — 0 В, на базе 2 — +19 В
V2	2Т117А	Одновибратор	+0,7		+0,2	
V3	П308	Усилитель	0	+0,7	+4,7	
V4	2Т312А	Усилитель	0	0		
Усилитель (2.032.108)						
V3	2П103ДР	Источковый повторитель	-0,7*	0	-5,2	Ручка УРОВ. Б в сред- нем положении (на кон- такте 25 разьема напъ- жение 0 В). При включ./выключ. кнопке л/р
V4	2Т316В	Дифференциальный	-1,3	-0,7*	+3	
V5	2Т316В	усилитель	-0,7	-1,6*	+3	
V6	2П103ДР	Источковый повторитель	-0,9*	0	-5,2	
V9	2Т316В	Триггер Шмитта, первый	+0,85	0*	+3/2	
V11	2Т316В	каскад	+0,85	0*	+2/3	
V12	2Т326Б	Триггер Шмитта,	+2,8	+3/2	-0,7/+1	
V14	2Т326Б	второй каскад	+2,8	+2/3	+1/-0,7	
V13	2Т326Б	Стабилизатор тока	+4,5	+3,7	+2,8	
V16	2Т316В	Формирователь	-0,7	0	0	
V17	2Т316В	Формирователь	-0,7	0	+4,5	
V18	2Т312А	Усилитель	0	+0,7/0	0/+4,8	

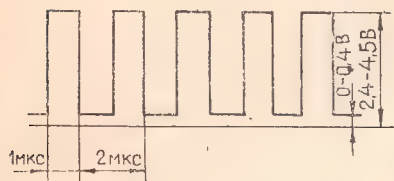
Поз. обознач.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллектор (сток)	
Стабилизатор напряжения (3.233.125)						
V16	МП10Б	Токостабилизирующий элемент	-12,5	-12,5	-0,28	
V17	МП10Б	То же	-20,0	-19,3	-12,3	
V19	1Т403Б	Согласующий	-0,18	-0,28	-12,5	
V20	1Т403Б	То же	-12,2	-12,3	-19,3	
V21	2Т603Б	Регулирующий	+13	+13,6	+20	
V25	МП20	Усилитель	+12,4	+12,0	-0,28	
V26	МП20	То же	-8,0	-8,1	-12,3	
Стабилизатор напряжения (3.233.126)						
V7	1Т403Б	Согласующий	0,09	-0,2	-8,8	
V8	1Т403Б	То же	0,09	-0,2	-8,8	
V9	1Т403Б	—»—	0,09	-0,2	-8,8	
V12	МП10Б	Токостабилизирующий элемент	-9,0	-9,0	-0,35	
V13	МП10Б	То же	-12,0	-11,8	-5,5	
V14	МП20	Эмиттерный повторитель	-0,2	-0,35	-9,1	
V15	1Т403Б	Согласующий	-5,5	-5,6	-12,4	
V16	МП20	Усилитель	+2,0	+1,8	-0,35	
V17	МП20	То же	-2,9	-3,0	-5,6	
V20	МП20	Усилитель	+2,1	+2,0	+1,8	
V21	МП20	То же	-2,7	-3,0	-3,0	

Поз. обознач.	Тип прибора	Выполняемая функция	Напряжение, В			Примечание
			эмиттер (исток)	база (затвор)	коллек- тор (сток)	
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 (2.721.043)						
V3	2Т803А	Регулирующий	-9,2*	-8,8	0	Напряжения измерены без сигнала на входе усилителя (отсоединить конец кабеля от т. 3 пла- ты 2.070.043).
V4	П217А	То же	-5,2*	-5,7	-14,5*	
V5	П217А	—»—	0	-0,18	-15,0*	
V7	П217А	—»—	-12*	-12,2	-22,0*	
Генератор кварцевый (3.261.026)						
Плата 3.661.103						
Г1	2Т306В	Задающий каскад	+0,55*	+1,2	+11	
Плата 2.070.043						
Т1	2Т306В	Усилитель АРУ	+2,2	+2,7	+6	
Т3	2Т306В	То же	+2,1	+2,6	+11	
Т5	2Т306В	Выходной усилитель	+1,35	+2	+3,5	
Т6	2Т306В	То же	+3,5	+4	+10,8	
Т2	2Т203А	Усилитель постоянного тока	+9,4*	+9*	+1,2*	
Т4	П307В	То же	+0,6	+1,2	+15	
Т7	П307В	Стабилизатор напряжения	+11,4	+12	+20	
Т1	П701А	Усилитель подогрева	0	+0,6	+15	

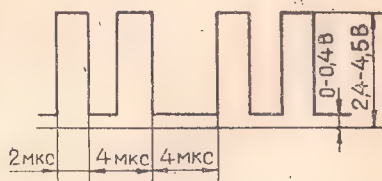
ОСЦИЛЛОГРАММЫ

Декада 100 МГц (2.208.077-01)

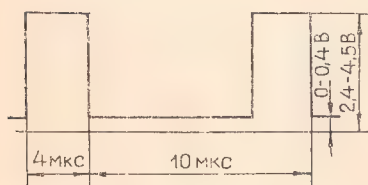
Переключатель РОД РАБОТЫ — КОНТР, МЕТКИ ВРЕМЕНИ — 10^{-6} , ВРЕМЯ СЧЕТА — 10^4 мс.



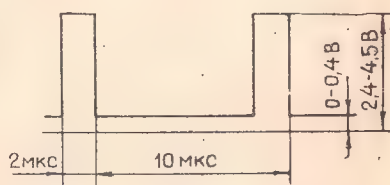
Разъем X12, конт. 9, 44



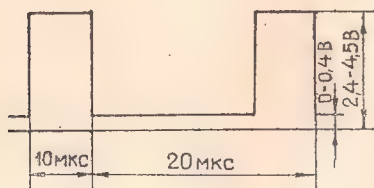
Разъем X12, конт. 8, 45



Разъем X12, конт. 7, 46



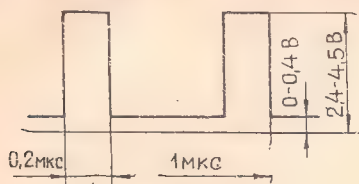
Разъем X12, конт. 6, 47



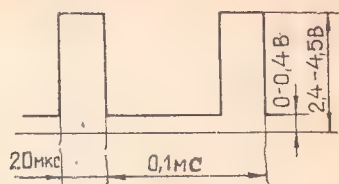
Разъем X12, конт. 12, 41

Делитель частоты (2.208.076)

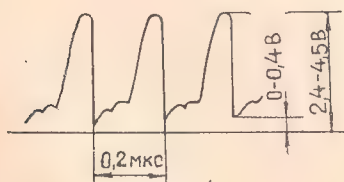
Переключатель РОД РАБОТЫ — КОНТР, ВРЕМЯ СЧЕТА — 10^4 мс.



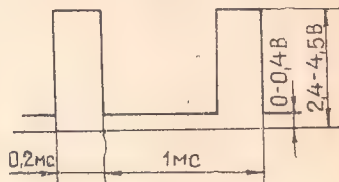
KT1



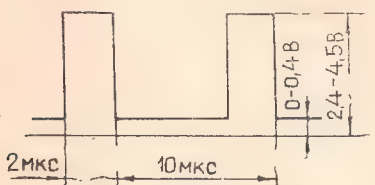
KT4



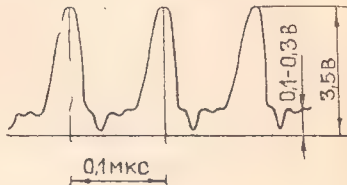
KT2



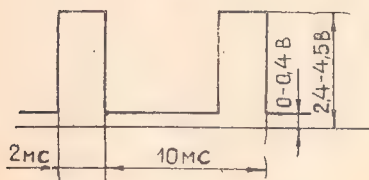
KT5



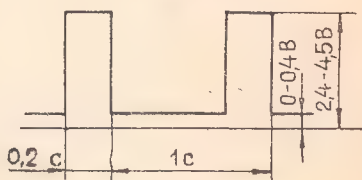
KT3



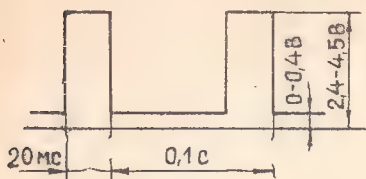
KT6



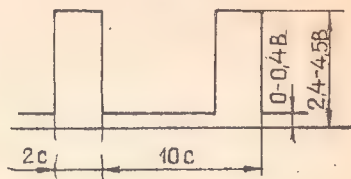
KT7



KT9



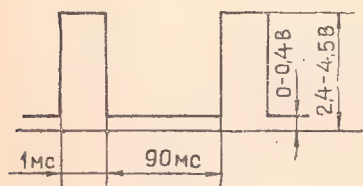
KT8



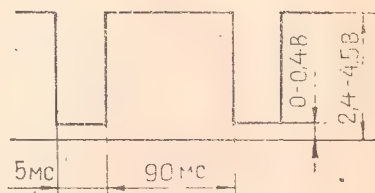
KT10

Блок автоматики (2.070.047)

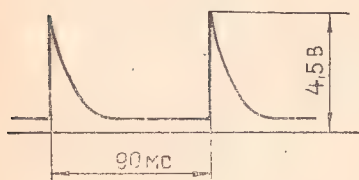
Переключатель РОД РАБОТЫ — КОНТР, ВРЕМЯ СЧЕТА — 1 мс. Ручка ВРЕМЯ ИНД — в крайнем левом положении.



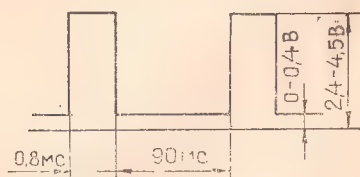
KT1



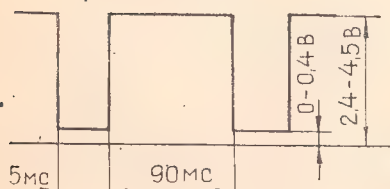
KT4



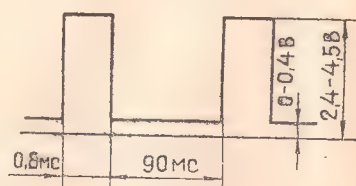
KT2



KT5



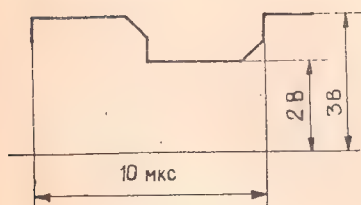
KT3



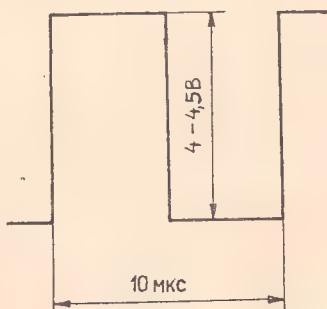
KT6

Усилитель (2.032.108)

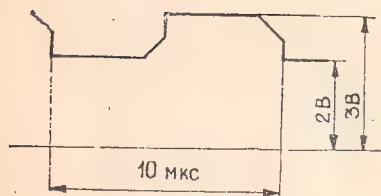
Переключатель РОД РАБОТЫ — ПЕРИОД Б, ручка УРОВ Б — в среднем положении. На ВХСД Б подать синусоидальный сигнал частотой 100 кГц напряжением 0,07 В.



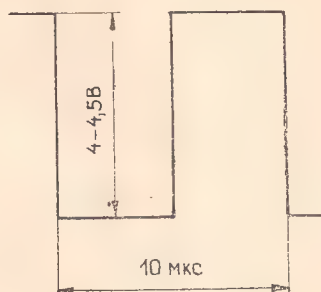
КТ1



КТ3



КТ2



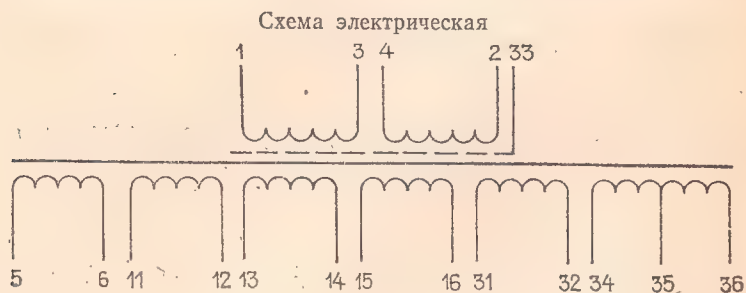
КТ4

Примечания: 1. Напряжения указаны ориентировочно. 2. КТ — контрольная точка.

Намоточные данные

Трансформатор 4.700.120

Магнитопровод ШЛ 20×32, сталь Э310, лента 0,35 мм



Порядок намотки	Номера выводов обмотки	Тип намотки	Марка и диаметр провода, мм	Число витков
1	1—3	рядовая	ПЭВ-2 0,41	550
2	4—2	—»—	ПЭВ-2 0,41	550
3	33	—»—	Медь, фольга	1,2
4	11—12	—»—	ПЭВ-2 0,20	470
5	13—14	—»—	ПЭВ-2 0,41	85
6	15—16	—»—	ПЭВ-2 0,41	85
7	31—32	—»—	ПЭВ-2 0,51	131
8	5—6	—»—	ПЭВ-2 0,64	56
9	34—35	—»—	ПЭВ-2 0,86	63
	35—36	—»—	ПЭВ-2 0,86	63

Катушка индуктивности 4.777.594.

Сердечник М100НН — 4К7×4×2.

Схема электрическая



Номера выводов	Тип катушки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая	ПЭВ-2	0,27	10
3—4	в 1 слой	ПЭВ-2	0,27	4

Катушка индуктивности 4.777.507-4

Сердечник МРРМ 4×7

Схема электрическая



Номера выводов	Тип катушки	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков
1—2	Рядовая	ПЭВ-2	0,10	20
3—4	—»—	ПЭВ-2	0,10	4

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе прибора, заполнив и отправив «Карточку» в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) прибора.

1. Тип прибора ЧЗ-57
2. Заводской номер прибора
3. Дата выпуска
4. Получатель и дата получения прибора
5. В каком состоянии прибор поступил к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы прибора
7. Какие элементы приходилось заменять
8. Результаты проверки технических характеристик прибора и соответствие их паспортным данным
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления)
10. Сколько времени прибор работал до первого отказа (в часах)
11. Насколько удобно работать с прибором в условиях Вашего предприятия
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) прибора
13. Сколько времени прибор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва

Подпись _____ « _____ » 198 г.

Линия сгiба

Куда 252680, г. КИЕВ, 180,
п/я А-7786

Индекс предприятия связи и адрес
отправителя

Линия сгiба

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе прибора, заполнив и отправив «Карточку» в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения (эксплуатации) прибора.

1. Тип прибора ЧЗ-57
2. Заводской номер прибора
3. Дата выпуска
4. Получатель и дата получения прибора
5. В каком состоянии прибор поступил к Вам: были ли замечены какие-либо дефекты по причине некачественной упаковки или изготовления
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось производить за время работы прибора
7. Какие элементы приходилось заменять
8. Результаты проверки технических характеристик прибора и соответствие их паспортным данным
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления)
10. Сколько времени прибор работал до первого отказа (в часах)
11. Насколько удобно работать с прибором в условиях Вашего предприятия
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) прибора
13. Сколько времени прибор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва

Подпись _____ < _____ > _____ 198__ г.

Линия сгиба

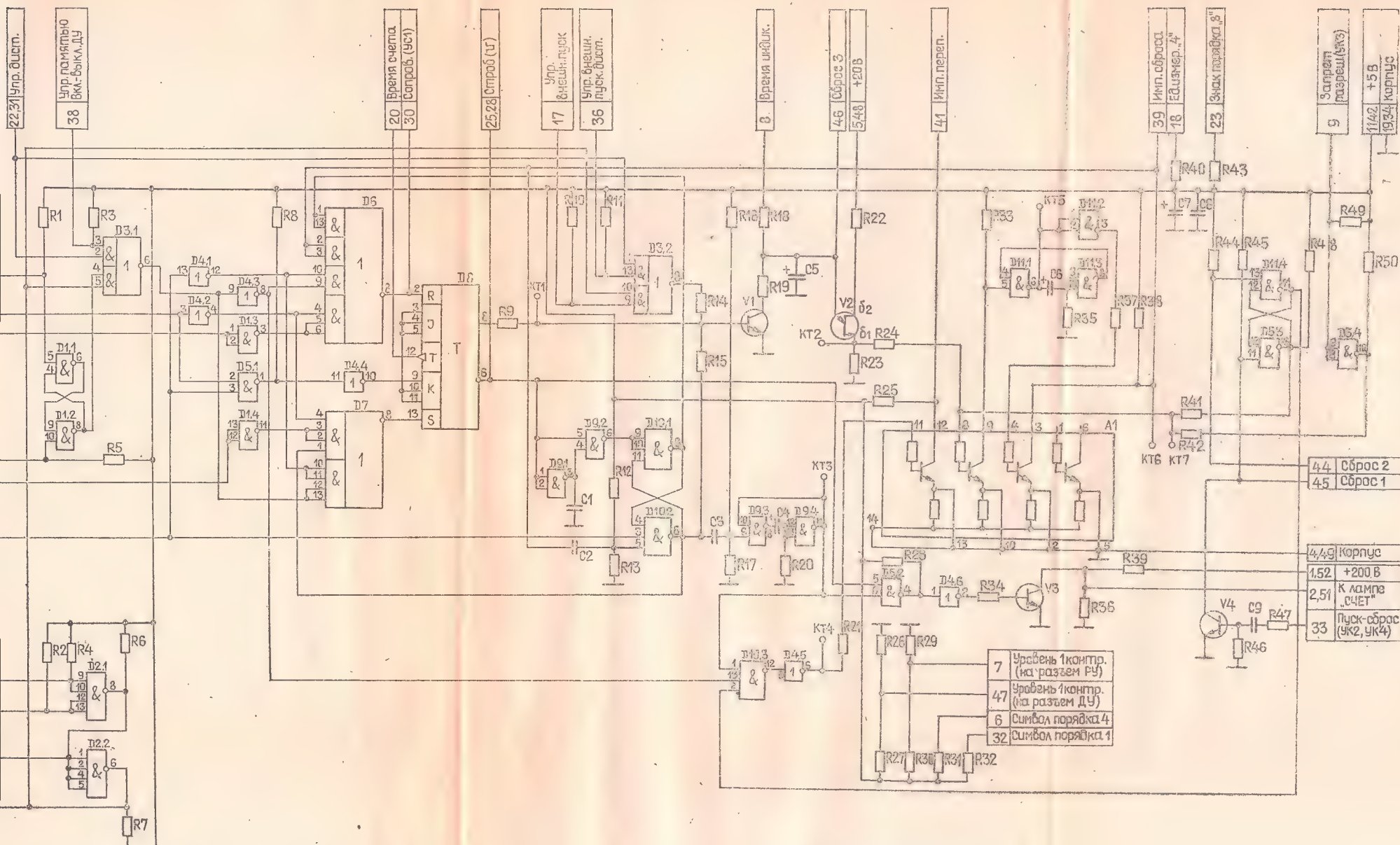
Куда 233005, г. КАУНАС, 5

КНИИРИТ

Индекс предприятия связи и адрес
отправителя

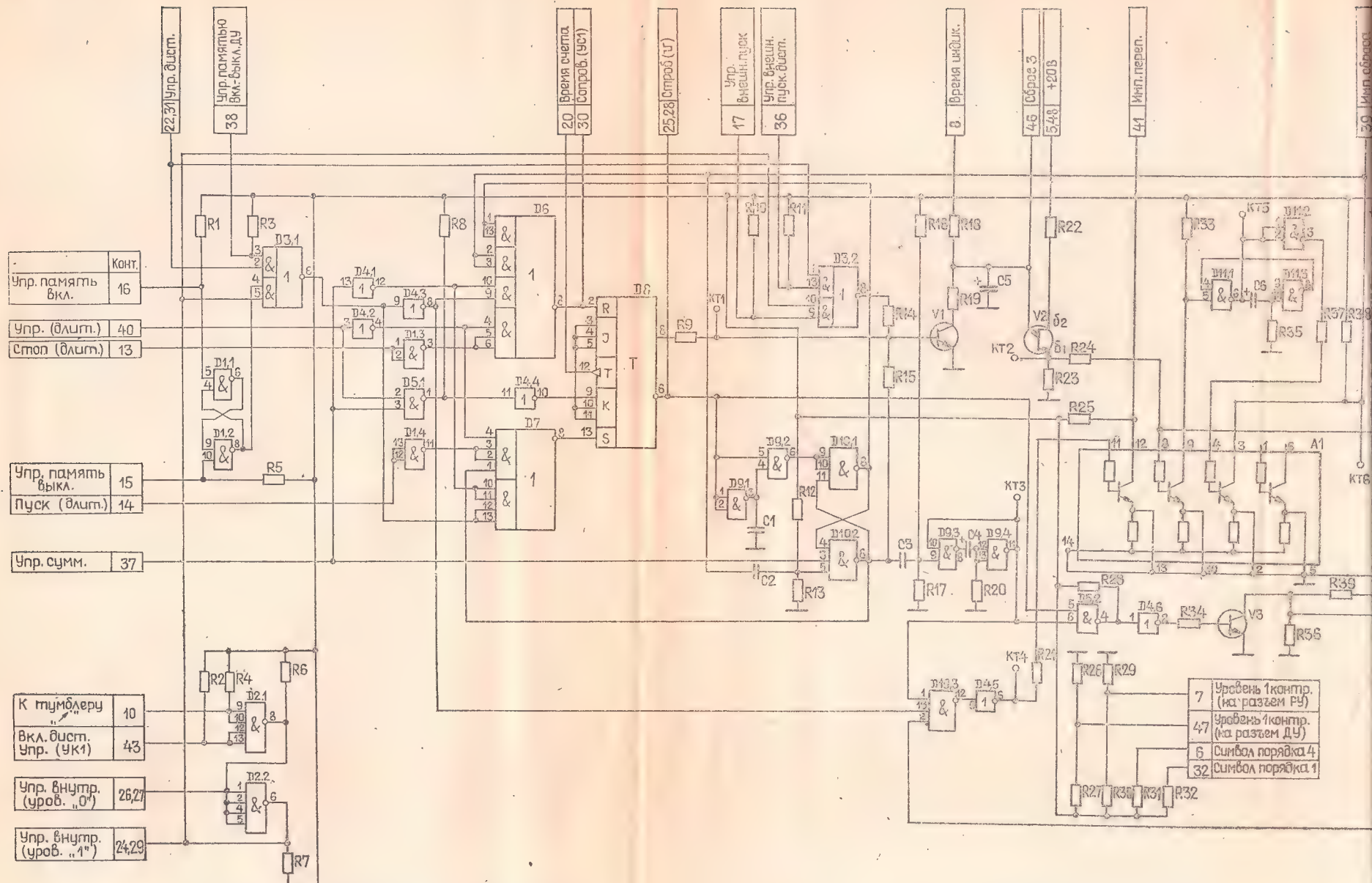
Линия сгиба

ДЛЯ ЗАМЕТОК



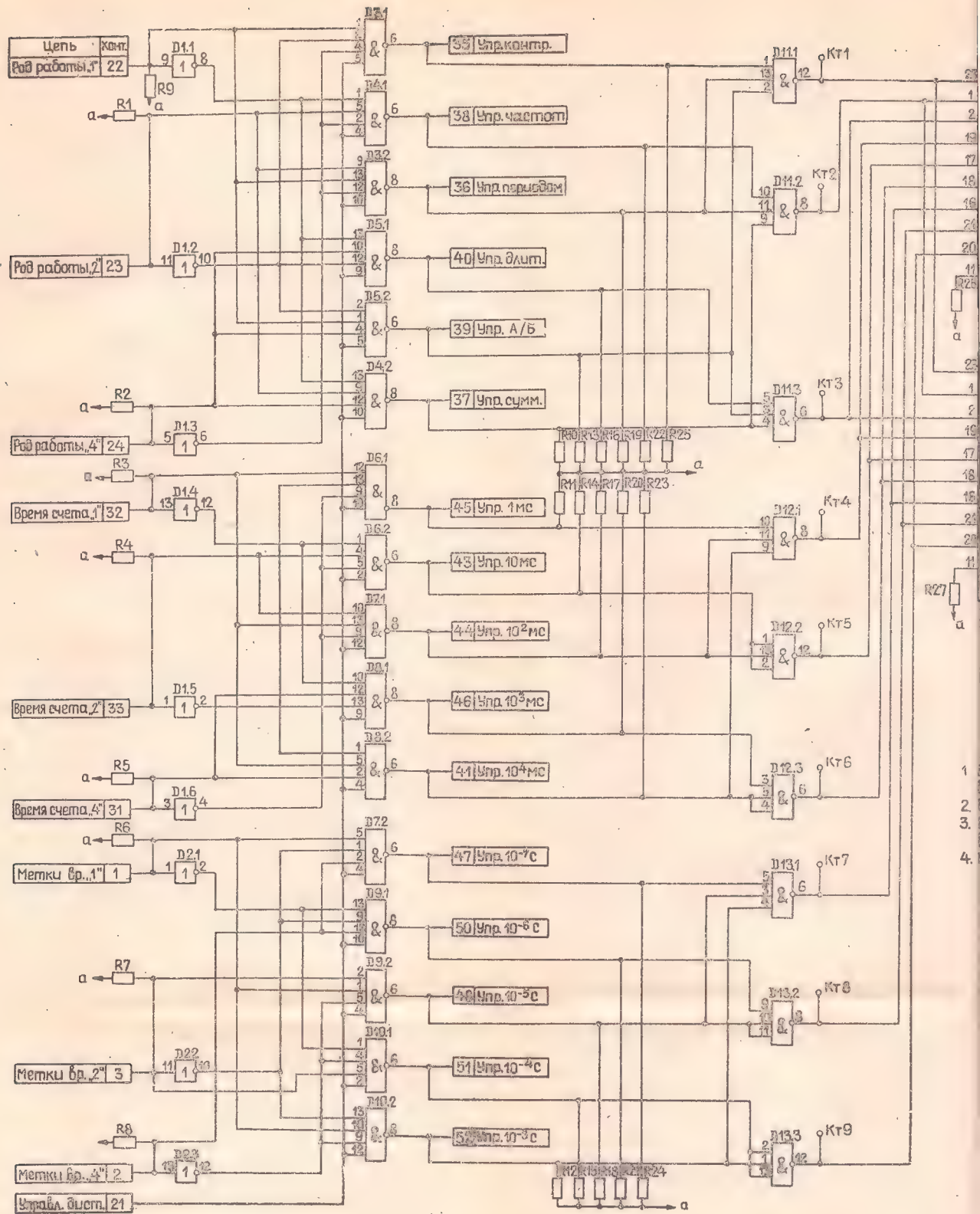
1. Вывод 7 микросхем D1...D11 подключить к корпусу.
2. Вывод 14 микросхем D1...D11 подключить к цепи +5 В.
3. КТ — контрольная точка.
4. Вместо транзистора V4 может быть включена микросхема А1, конт. 1—6.

Блок автоматики (2.070.047).
 Схема электрическая принципиальная

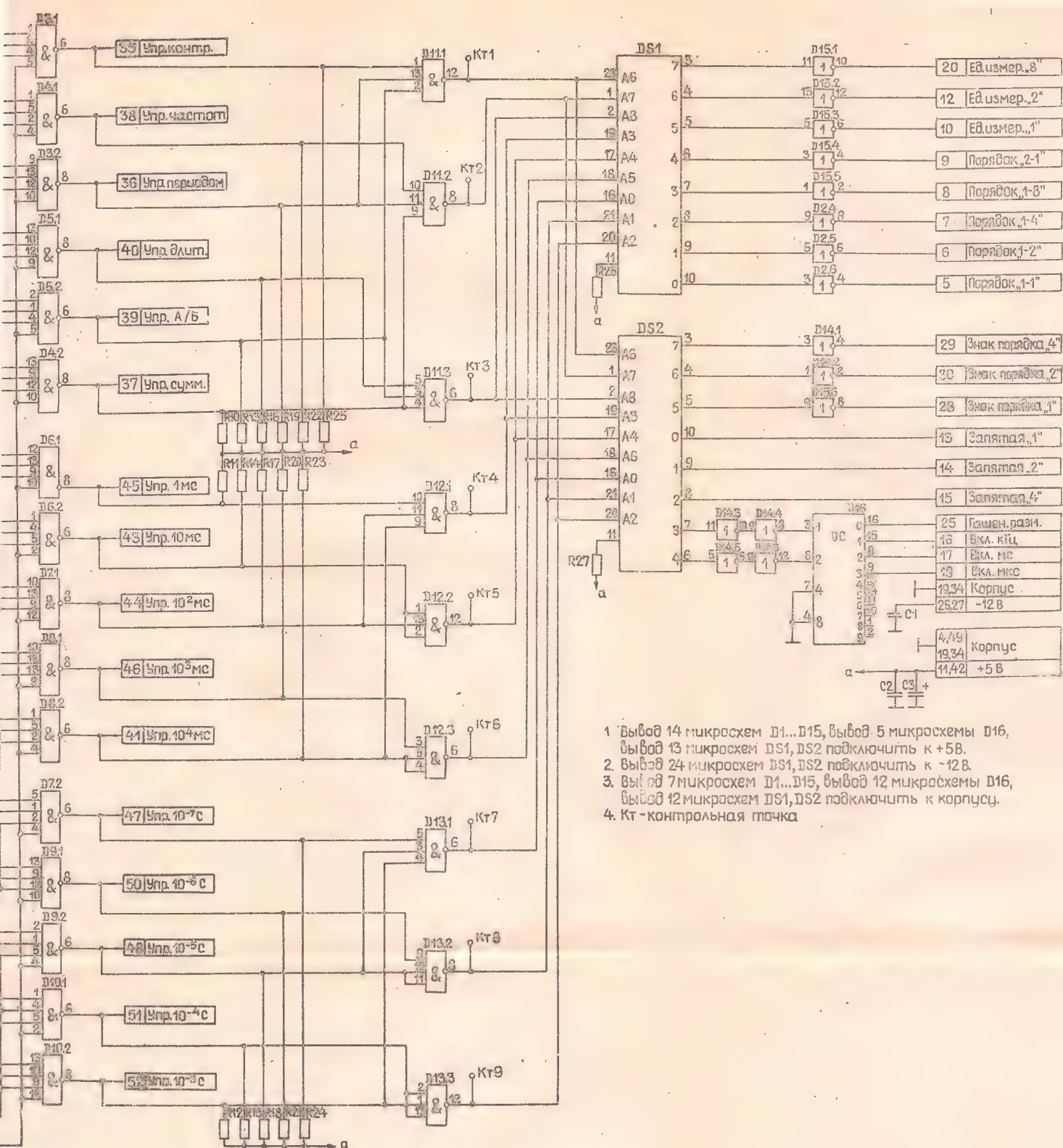


1. Вывод 7 микросхем D1...D11 подключить к корпусу.
2. Вывод 14 микросхем D1...D11 подключить к цепи +5 В.
3. КТ — контрольная точка.
4. Вместо транзистора V4 может быть включена микросхема A1, конт. 1—6.

Блок автоматики (2.070.047).
Схема электрическая принципиальная

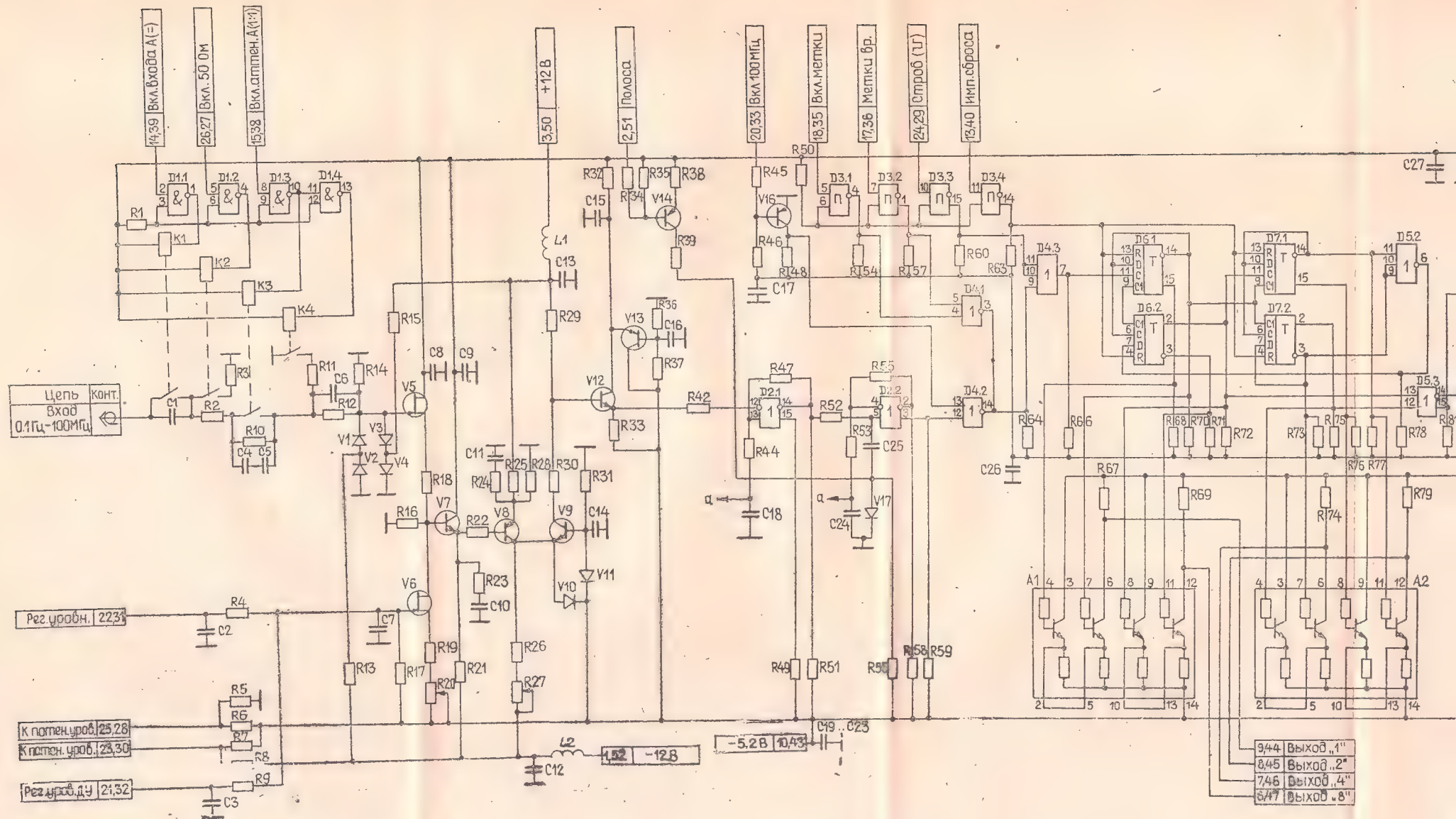


Блок управления (3.057.007).
Схема электрическая принципиальная.



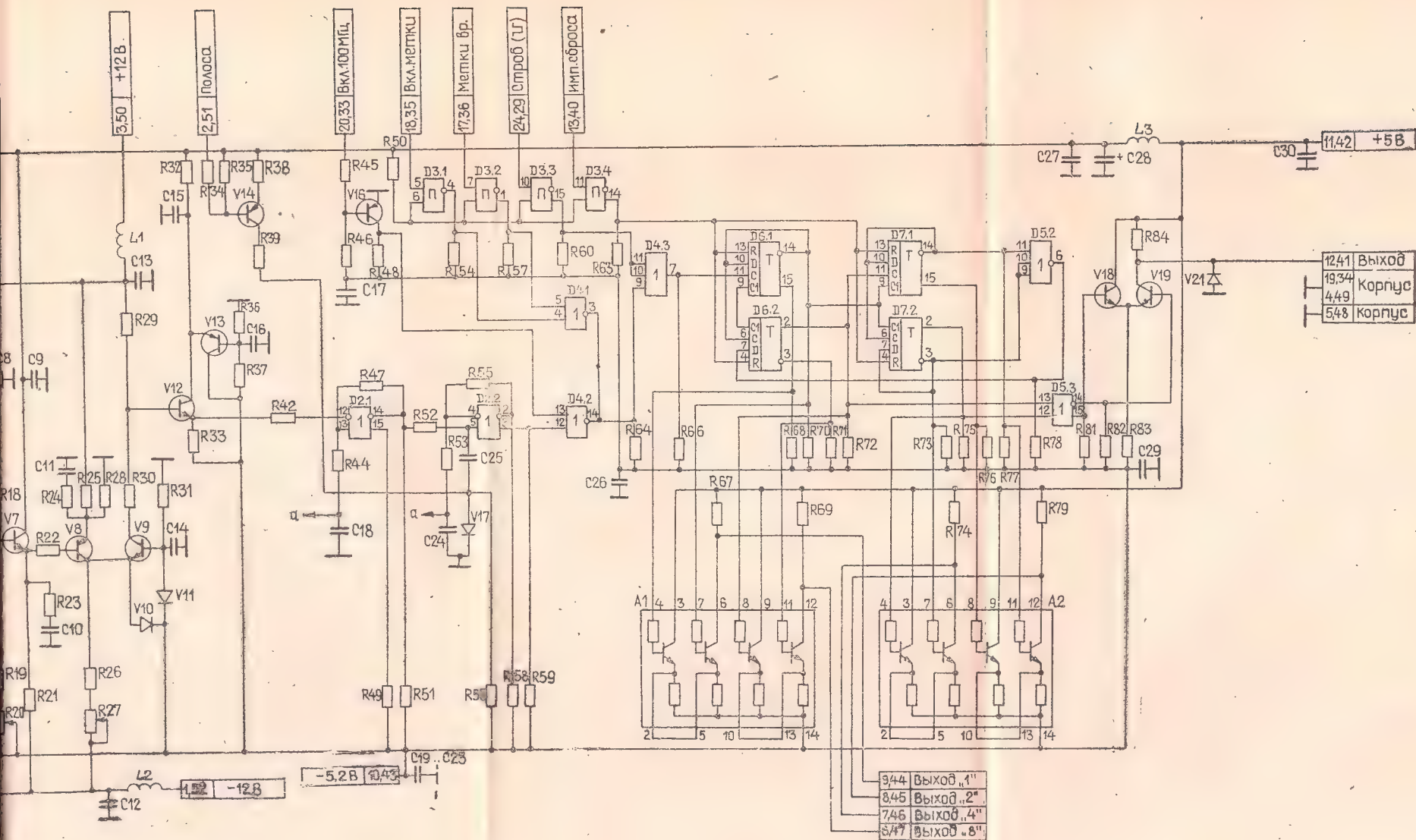
Блок управления (3.057.007).
Схема электрическая принципиальная.

1. Вывод 14 микросхем Д1...Д15, вывод 5 микросхемы Д16, вывод 13 микросхем ДS1, ДS2 подключить к +5В.
2. Вывод 24 микросхем ДS1, ДS2 подключить к -12В.
3. Вывод 7 микросхем Д1...Д15, вывод 12 микросхемы Д16, вывод 12 микросхем ДS1, ДS2 подключить к корпусу.
4. Кт - контрольная точка



Декада 100 МГц (2.208.077-01)
 Схема электрическая принципиальная.

1. Вывод 7 микросхемы D1, вывод 16 микросхемы D3, выводы 1 и 16 микросхем D2, D4...D7 подключить к корпусу.
2. Вывод 14 микросхемы D1, вывод 9 микросхемы D3 подключить к цепи +5 В.
3. Вывод 8 микросхем D2...D7 подключить к цепи минус 5,2 В.
4. Вывод 11 микросхемы D2 подключить к цепи «а».
5. Транзисторы V5 и V6 подобрать попарно одинаковыми по току с точностью до $\pm 5\%$ при напряжении сток-исток, равном 5 В, и напряжении затвор-исток, равном 0.



Декада 100 МГц (2.208.077-01)
Схема электрическая принципиальная.

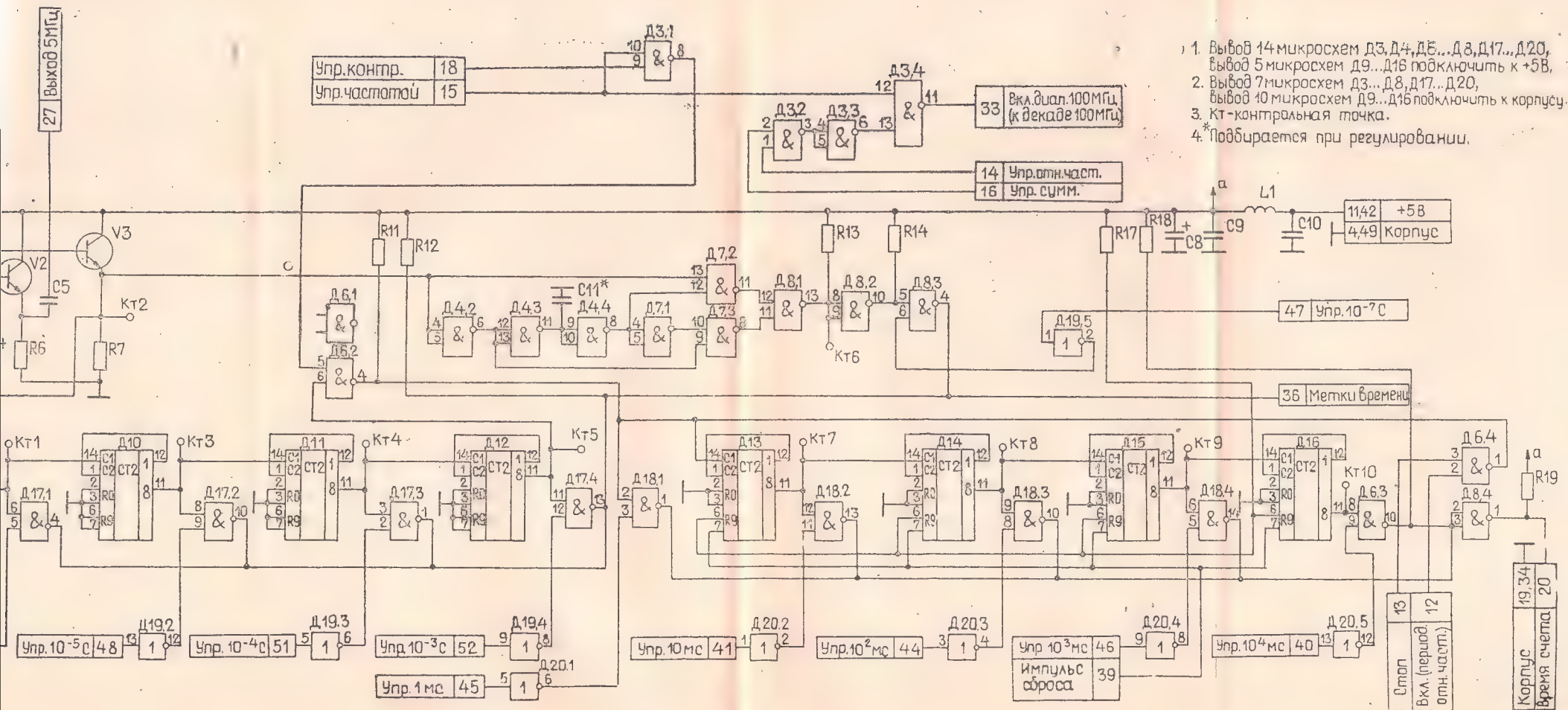
7 микросхемы D1, вывод 16 микросхемы D3, выводы 1 и 16 микросхем D2, D4...D7 подключить к корпусу.

14 микросхемы D1, вывод 9 микросхемы D3 подключить к цепи +5 В.

8 микросхем D2...D7 подключить к цепи минус 5,2 В.

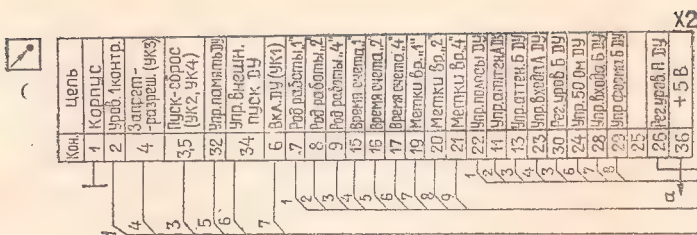
11 микросхемы D2 подключить к цепи «а».

Транзисторы V5 и V6 подобрать попарно одинаковыми по току с точностью до $\pm 5\%$ при напряжении сток-исток, равном 5 В, напряжении затвор-исток, равном 0.



Делитель частоты (2.208.076).
Схема электрическая принципиальная.

1. Вывод 14 микросхем Д3, Д4, Д5... Д8, Д17... Д20, вывод 5 микросхем Д9... Д16 подключить к +5В.
2. Вывод 7 микросхем Д3... Д8, Д17... Д20, вывод 10 микросхем Д9... Д16 подключить к корпусу.
3. КТ - контрольная точка.
4. *Подбирается при регулировании.



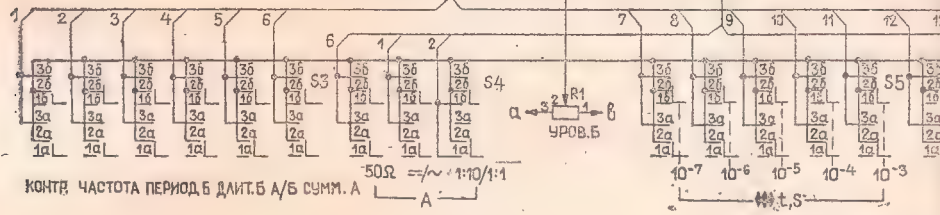
Цепь	Конт.
220/115 В	1
220/115 В	2
Корпус	3

Конт.	Конт.	Цепь
1439	1439	V3, 3
1538	1538	V3, 5
1637	1637	V3, К
1340	1340	T1/35
1736	1736	V1, V2
350	350	T1/11
449	449	Корпус
251	251	T1/12
548	548	T1/5
934	934	Корпус
647	647	T1/6
845	845	V4, К
944	944	V4, 6
124	124	V4, 9
1643	1643	-5.2В, 0.5А
152	152	+20В, 0.02А
1142	1142	+5В, 1.2А

Цепь	Конт.	Конт.
Ред. работы, 1	22	22
Ред. работы, 2	23	23
Ред. работы, 4	24	24
Время счета, 1	32	32
Время счета, 2	33	33
Время счета, 4	31	31
Метки Вр, 1	1	1
Метки Вр, 2	3	3
Метки Вр, 4	2	2
Ед. изм. пер, 1	20	20
Ед. изм. пер, 2	12	12
Ед. изм. пер, 4	10	10
Порядок, 1-1	9	9
Порядок, 1-2	8	8
Порядок, 1-4	7	7
Порядок, 1-6	6	6
Порядок, 1-1	5	5
Знак порад, 1	29	29
Знак порад, 2	30	30
Знак порад, 4	28	28
Упр. контр.	35	35
Упр. частот.	38	38
Упр. период.	36	36
Упр. длит.	40	40
Упр. А/Б	39	39
Упр. сумм.	37	37
Упр. 10-7 с	47	47
Упр. 10-8 с	50	50
Упр. 10-5 с	48	48
Упр. 10-4 с	51	51
Упр. 10-3 с	52	52
Упр. 1 мс	45	45
Упр. 10 мс	43	43
Упр. 10 ² мс	44	44
Упр. 10 ³ мс	46	46
Упр. 10 ⁴ мс	41	41
Запаятая, 1	13	13
Запаятая, 2	14	14
Запаятая, 4	15	15
Вкл. КГ	16	16
Вкл. мс	17	17
Вкл. мкс	18	18
-12В	26, 27	26, 27
+5В	1142	1142
Гашен. разн.	25	25
Упр. дист.	21	21
Корпус	449	449

Цепь	Конт.	Конт.
Вкл. дит. (УК)	8	8
К. тит. дит.	9	9
Упр. контр.	18	18
Упр. период	17	17
Упр. длит.	13	13
Упр. А/Б	14	14
Упр. ласосы	52	52
Упр. аттен. А	20	20
Упр. аттен. Б	46	46
Упр. вход А	16	16
Ред. упр. Б	25	25
Упр. 50 м дит.	23	23
Упр. вход Б	22	22
Упр. формир. Б	24	24
Стоп	40	40
Пуск	39	39
Вкл. Т, А/Б	41	41
Упр. внутр. (уров. 1)	29	29
+5В	1142	1142
-5.2В	1043	1043
Корпус	449	449
Вход	548	548
Ред. упр. Б	26	26
Упр. дистан.	31	31
Вкл. входа А	44	44
Вкл. метки в	35	35
Вкл. аттен. А	33	33
Вкл. 50 Ом	27	27
Вкл. ласосы	251	251
Упр. ласосы	1	1
Упр. входа А	33	33
Упр. аттен. А	21	21
Упр. входа Б	30	30
Упр. аттен. Б	32	32
Упр. формир. Б	45	45
Упр. 50 Ом	28	28

Цепь	Конт.
5МГц	1
-20В	2
+20В	3
Корп. 5МГц	4
Корп. 5МГц	5
Корп. 5МГц	6



Частотомер электронный
Схема электрическая

43-57

70

43-57

3/2-177

**ЧАСТОТОМЕР
ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ**

**ФОРМУЛЯР
ЕЯ2.721.043 ФО**

1988

ЧАСТОТОМЕР ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЙ ЧЗ-57

ОКП 66 8313 0057



ФОРМУЛЯР
ЕЯ2.721.043 ФО

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания	3
2. Основные технические данные и характеристики	3
3. Комплект поставки	4
4. Свидетельство о приемке	5
5. Свидетельство об упаковке	6
6. Сведения о хранении	7
7. Сведения о движении и закреплении прибора при эксплуатации	8
8. Учет работы	10
9. Учет неисправностей при эксплуатации	21
10. Учет технического обслуживания	23
11. Периодическая поверка основных нормативно-технических характеристик	24
12. Сведения о замене составных частей прибора, в том числе и комплектующих изделий, за время эксплуатации	28
13. Сведения об установлении категории прибора	29
14. Сведения о ремонте прибора	30
15. Сведения о результатах проверки инспектирующими и проверяющими лицами	31
16. Гарантии изготовителя	32
17. Сведения о рекламациях	32
Приложение. Сведения о содержании драгоценных материалов	34
Особые отметки	40

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации данного прибора.

1.2. Формуляр должен постоянно находиться с прибором.

1.3. Все записи в формуляре производят только чернилами, отчетливо и аккуратно. Подчистки, пометки и незаверенные исправления не допускаются.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

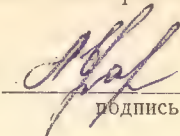
Таблица 1

Наименование	Данные по ТУ	Фактические данные	Примечание
Измерение частоты	0,1 Гц—100 МГц	0,1—100	
Диапазон частот			
Минимальное напряжение входного сигнала: синусоидальной формы, В	0,1	0,07	
импульсной формы, В	0,3	0,24	
Измерение периода	0,1 Гц—1 МГц	0,1—1	
Диапазон частот			
Минимальное напряжение входного сигнала: синусоидальной формы, В	0,1	0,07	
импульсной формы, В	0,3	0,24	
Пределы относительной погрешности кварцевого генератора по частоте при выпуске прибора	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-8}$	

Сведения о содержании драгоценных материалов приведены в приложении.

М.П.

Представитель ОТК


подпись

М.П.

Представитель заказчика

подпись

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57	ЕЯ2.721.043	1	1)
2. Ящик укладочный	ЕЯ4.161.189-02	1	
3. Комплект комбинированный, в который входит:	ЕЯ4.068.238	1	
кабель соединительный	ЕЭ4.850.597-21 Сп	2	С маркировкой 1 или 21
кабель соединительный	ЕЭ4.851.076 Сп	1	С маркировкой 2 или 30
кабель соединительный	ЕЭ4.853.621 (ЕЭ4.851.077 Сп)	1	С маркировкой 3 или 50
провод соединительный	ЕЯ4.863.015	1	Сетевой 2)
плата	ЕЯ5.282.110	1	1)
съемник	ЕЯ6.894.004	2	
трансформатор в. ч. согласующий	ЕЭ4.735.505 Сп	1	
переход коаксиальный Э2-25	НЕЭ2.754.560 Сп	1	
лампа ИНС-1	ЩАЗ. 341.030 ТУ	1	
лампа ИН-16	ЩАЗ.341.045 ТУ	2	
предохранитель ВП1-1; 1А	ОЮ0.480.003 ТУ	5	
предохранитель ВП1-2; 0,5 А	ОЮ0.480.003 ТУ	5	
предохранитель ВП1-2; 1А	ОЮ0.480.003 ТУ	10	
предохранитель ВП1-2; 3А	ОЮ0.480.003 ТУ	5	
вилка РПМ7-36Ш-КП-В	ОЮ0.364.043 ТУ	1	
вилка РПМ7-50Ш-КП-В	ОЮ0.364.043 ТУ	1	
4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЕЯ2.721.043 ТО	1	
5. Формуляр	ЕЯ2.721.043 ФО	1	

Примечания: 1) Поставляется для приборов с приемкой представителем заказчика.

2) Провод соединительный (шнур питания) может отсутствовать, в этом случае он присоединен к прибору.

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, заводской номер

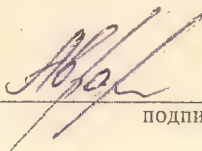
310177

, соответствующим техническим условиям

ЕЯ2.721.043 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска « 9 » 12 1983 г.

Представитель ОТК



подпись

М.П.

Представитель заказчика

подпись

М.П.

9

12


83

5. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, заводской номер

_____, упакован

(наименование или шифр предприятия, производившего упаковку)

согласно требованиям, предусмотренным техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

Дата упаковки « ____ » _____ 198 г.

Упаковку произвел

подпись

Изделие после упаковки принял

подпись

М.П.

Примечание. Заполняется предприятием, производящим переупаковку (повторную упаковку) прибора.

6. СВЕДЕНИЯ О ХРАНЕНИИ

Таблица 3

Дата		Условия хранения	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за хранение
установки на хранение	снятия с хранения		

7. СВЕДЕНИЯ О ДВИЖЕНИИ И ЗАКРЕПЛЕНИИ ПРИБОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сведения о движении прибора при эксплуатации

Таблица 4

Поступил		Должность, фамилия и подпись лица, ответ- ственного за приемку	Отправлен		Должность, фамилия и подпись лица, ответ- ственного за отправку
откуда	номер и дата приказа (наряда)		куда	номер и дата приказа (наряда)	

8. УЧЕТ РАБОТЫ

В прибор вмонтирован электрохимический счетчик времени (ресурсомер) типа ЭСВ-2,5-12,6/0, предназначенный для определения суммарного времени наработки прибора при его регулировке, испытаниях и эксплуатации.

Счетчик снабжен капиллярным микрокулометром, наполненным двумя столбиками ртути, разделенными зазором с электролитом.

При включении прибора зазор перемещается в правую сторону и тем самым отсчитывает проработанное время по шкале, расположенной под микрокулометром.

Отсчет проработанного времени производится по делению шкалы, против которого находится мениск (торец) правого столбика ртути.

Изменение направления отсчета (реверсирование) возможно изменением полярности питания счетчика. При этом реверсирование должно проводиться при достижении зазором не более 90—95% от всей шкалы. Отсчет в этом случае ведется в обратном порядке.

Счетчик времени наработки ~~установлен~~ не установлен
ненужное зачеркнуть

Показания счетчика времени наработки при выпуске прибора _____ часов.

М.П. Представитель ОТК _____
подпись

М.П. Представитель заказчика _____
подпись

Учет часов работы

Таблица 6

[illegible]

Таблица 7

Месяцы	Итоговый учет работы по годам (в часах)					
	19 г.			19 г.		
	Коли- чество часов	Итого с начала тапции	Подпись	Коли- чество часов	Итого с начала тапции	Подпись
Январь						
Февраль						
Март						
Апрель						
Май						
Июнь						
Июль						
Август						
Сентябрь						
Октябрь						
Ноябрь						
Декабрь						
Итого						

Месяцы	Итоговый учет работы по годам (в часах)					
	19 г.			19 г.		
	Коли- чество часов	Итого с начала эксплуа- ции	Подпись	Коли- чество часов	Итого с начала эксплуа- ции	Подпись
Январь						
Февраль						
Март						
Апрель						
Май						
Июнь						
Июль						
Август						
Сентябрь						
Октябрь						
Ноябрь						
Декабрь						
Итого						

Месяцы	Итоговый учет работы по годам (в часах)					
	19 г.		19 г.		19 г.	
	Коли- чество часов	Итого с начала эксплуа- тации	Подпись	Коли- чество часов	Итого с начала эксплуа- тации	Подпись
Январь						
Февраль						
Март						
Апрель						
Май						
Июнь						
Июль						
Август						
Сентябрь						
Октябрь						
Ноябрь						
Декабрь						
Итого						

9. УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 8

Дата и время отказа прибора или его составной части. Режим работы, характер нагрузки	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности (отказа), количество часов работы отказавшего элемента прибора	Принятые меры по устранению неисправности, расход ЗИП	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности	Примечание

Продолжение табл. 8

Дата и время отказа прибора или его составной части. Режим работы, характер нагрузки	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности (отказа), количество часов работы отказавшего элемента прибора	Принятые меры по устранению неисправности, расход ЗИП	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности	Примечание

10. УЧЕТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Таблица 9

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

11. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОВЕРКА ОСНОВНЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Периодический контроль технических характеристик при эксплуатации и хранении

Таблица 10

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения					
наименование и единицы измерения	величина	19 г.		19 г.		19 г.	
	номинальная	предел отклонения	фактическая величина	замерил (должность, подпись)	фактическая величина	замерил (должность, подпись)	фактическая величина
1. Пределы относительной погрешности измерения частоты	$\pm \left(\frac{1}{f_{изм} \cdot t_{сч}} \right)$						
2. Пределы относительной погрешности измерения периода	$\pm \left(\frac{\delta_3}{n} + \frac{T_{такт}}{n \cdot T_{изм}} \right)$						
Параметры кварцевого генератора							
1. Пределы относительной погрешности по частоте за 12 мес (за межповсрочный интервал)	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$						
2. Пределы относительной погрешности по частоте при выпуске прибора из поверки	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$						

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения					
наименование и единицы измерения	величина	19 г.		19 г.		19 г.	
	номинальная	фактическая величина	замерил (должность, подпись)	фактическая величина	замерил (должность, подпись)	фактическая величина	замерил (должность, подпись)
1. Пределы относительной погрешности измерения частоты	$\pm \left(\frac{1}{\Gamma_{\text{изм}} \cdot \Gamma_{\text{сч}}} \right)$						
2. Пределы относительной погрешности измерения периода	$\pm \left(\frac{\delta_3}{n} + \frac{T_{\text{такт}}}{n \Gamma_{\text{изм}}} \right)$						
Параметры кварцевого генератора							
1. Пределы относительной погрешности по частоте за 12 мес (за межповерочный интервал)	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$						
2. Пределы относительной погрешности по частоте при выпуске прибора из поверки	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$						

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения			
наименование и единицы измерения	величина	19	г.	19	г.
	номиналь- ная	фактиче- ская вели- чина	замерил (долж- ность, подпись)	фактиче- ская вели- чина	замерил (долж- ность, подпись)
	предель- ного от- клонения				
1. Пределы относительной по- грешности измерения частоты	$\pm \left(\frac{1}{f_{изм. \text{ тсч}}} \right)$				
2. Пределы относительной по- грешности измерения периода	$\pm \left(\frac{\delta_3}{n} + \frac{T_{такт}}{n T_{изм}} \right)$				
Параметры кварцевого генератора					
1. Пределы относительной по- грешности по частоте за 12 мес (за межповерочный интервал)	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$				
2. Пределы относительной по- грешности по частоте при вы- пуске прибора из поверки	$\pm 2 \cdot 10^{-3}$				

Проверяемая характеристика		Дата проведения измерения			
		19 г.		19 г.	
наименование и единицы измерения	величина	фактическая величина	замерил (должность, подпись)	фактическая величина	замерил (должность, подпись)
	номинальная	фактическая величина	замерил (должность, подпись)	фактическая величина	замерил (должность, подпись)
1. Пределы относительной погрешности измерения частоты	пределы отклонения				
2. Пределы относительной погрешности измерения периода	$\pm \left(\frac{1}{\text{изм. тсз}} \right)$ $\pm \left(\frac{\delta_3}{n} + \frac{T_{\text{такт}}}{n T_{\text{изм}}} \right)$				
Параметры кварцевого генератора					
1. Пределы относительной погрешности по частоте за 12 мес (за межповерочный интервал)	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$				
2. Пределы относительной погрешности по частоте при выпуске прибора из поверки	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$				

12. СВЕДЕНИЯ О ЗАМЕНЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПРИБОРА, В ТОМ ЧИСЛЕ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ, ЗА ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 11

[illegible]

13. СВЕДЕНИЯ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ КАТЕГОРИИ ПРИБОРА

Таблица 12

Дата	Основание для уста- новления категории	Установленная категория	Должность, фами- лия и подпись ответственного лица	Приме- чание

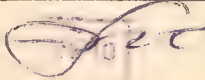
14. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ ПРИБОРА

Таблица 13

[illegible]

**15. СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРОВЕРКИ
ИНСПЕКТИРУЮЩИМИ И ПРОВЕРЯЮЩИМИ ЛИЦАМИ**

Таблица 14

Дата	Вид осмотра или проверки	Результат осмотра или проверки	Должность, фамилия и подпись проверяющего	Примечание
30.10.87	Поверка	хорошо		

16. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

16.1. Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов всем требованиям технических условий на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения в течение:

гарантийного срока хранения 6 мес с момента отгрузки приборов потребителю;

гарантийного срока эксплуатации 18 мес с момента ввода приборов в эксплуатацию.

Для приборов, поставляемых с приемкой заказчика, гарантийный срок хранения — 12 месяцев.

Гарантийный срок хранения прекращается в момент ввода прибора в эксплуатацию. Если прибор вводится в эксплуатацию после истечения гарантийного срока хранения, то началом гарантийного срока эксплуатации считается момент истечения гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения прибора в эксплуатацию силами изготовителя.

16.2. При периодической поверке прибора для подстройки частоты кварцевого генератора (если уход его частоты уже не может быть выбран с помощью корректора) разрешается поверочным (или ремонтным) органам потребителя производить вскрытие прибора.

Вскрытие прибора в этом случае не снимает гарантийных обязательств изготовителя при условии последующего пломбирования прибора клеймом поверочного органа и соответствующей отметки в формуляре о проведенной работе.

17. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

17.1. В случае отказа прибора в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке прибора, потребитель должен выслать в адрес изготовителя (252680, г. Киев-180, п/я А-7786) письменное извещение со следующими данными:

обозначение прибора, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;

наличие заводских пломб;

характер дефекта (или некомплектности);

наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для проверки прибора;

Сведения о содержании драгоценных материалов

Таблица

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изд., г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Кол-во	Кол-во в изделии				
Золото Диод полупроводниковый	ДЗ37Б	ЕЯЗ.233.126	2	1	0,0026	0,0052		
	Д814А	ЕЯ2.070.043	1	1	0,0011	0,0011		
	Д814А	ЕЯЗ.233.125	8	1	0,0011	0,0088		
	Д814А	ЕЯЗ.233.126	2	1	0,0011	0,0022		
	Д814Г	ЕЯ2.070.043	1	1	0,0011	0,0011		
	2В102В	ЕЯЗ.661.102	1	1	0,00371	0,00371		
	2Д106А	ЕЯЗ.233.125	8	1	0,0002	0,0016		
	2Д202В	ЕЯ2.721.043	2	1	0,0010	0,0020		
	КД512А	ЕЯ2.208.077-01	5	1	0,0053	0,0265		
	2С119А	ЕЯ2.032.108	1	1	0,0010	0,0010		
	2С133А	ЕЯ2.032.108	2	1	0,0011	0,0022		
	2С133А	ЕЯЗ.233.126	2	1	0,0011	0,0022		
	2С139А	ЕЗ3.661.103	1	1	0,0011	0,0011		
	ПЗ07В	ЕЯ2.070.043	1	1	0,0046	0,0046		
	ПЗ08	ЕЯ2.070.047	1	1	0,0046	0,0046		
	П701А	ЕЯЗ.261.026	1	1	0,01386	0,01386		
	2Т203А	ЕЯ2.070.043	1	1	0,0116	0,0116		
Транзистор	2Т306В	ЕЯ2.070.043	4	1	0,01459	0,05836		
	2Т306В	ЕЗ3.661.103	1	1	0,01459	0,01459		
	2Т312А	ЕЯ2.032.108	1	1	0,0143	0,0143		
	2Т312А	ЕЯ2.208.076	3	1	0,0143	0,0429		

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты				Масса в шт., г	Масса в изд., г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Кол-во	Кол-во в изделии					
Транзистор	2Т316В	ЕЯ2.032.108	6	1	0.01265	0.07590			
	2Т316В	ЕЯ2.208.077-01	2	1	0.01265	0.0253			
	2Т326А	ЕЯ2.208.077-01	1	1	0.01328	0.01328			
	2Т326Б	ЕЯ2.032.108	3	1	0.01328	0.03984			
	2Т326Б	ЕЯ2.208.077-01	2	1	0.01328	0.02656			
	2Т363Б	ЕЯ2.208.077-01	1	1	0.16185	0.16185			
	2Т368Б	ЕЯ2.208.077-01	3	1	0.1042	0.3126			
	2Т603Б	ЕЯ3.233.125	1	1	0.02791	0.02791			
	2Т803А	ЕЯ3.365.046	1	1	0.03358	0.03358			
	2П103ДР	ЕЯ2.032.108	1	1	0.0085	0.0085			
	2П303Е	ЕЯ2.208.077-01	1	1	0.0099	0.0099			
Микросхема	100ЛМ105	ЕЯ2.208.077-01	2	1	0.03551	0.07102			
	100ЛП116	ЕЯ2.208.077-01	1	1	0.0610	0.0610			
	100ПУ124	ЕЯ2.208.077-01	1	1	0.0831	0.0831			
	100ТМ131	ЕЯ2.208.077-01	2	1	0.0421	0.0842			
	122УД1Б	ЕЯ2.070.043	1	1	0.0371	0.0371			
	130ТВ1	ЕЯ2.070.047	1	1	0.02277	0.02277			
	133ИД1	ЕЯ2.208.075	1	1	0.03598	0.03598			
	133ИД1	ЕЯ3.057.007	1	1	0.03598	0.03598			
	133ИД1	ЕЯ3.085.017	1	7	0.03598	0.25186			
	133ЛА3	ЕЯ2.032.108	1	1	0.02647	0.02647			
	133ЛА3	ЕЯ2.070.047	2	1	0.02647	0.05294			
	133ЛА3	ЕЯ2.208.076	2	1	0.02647	0.05294			
	133ЛА4	ЕЯ2.070.047	1	1	0.02647	0.02647			
	133ЛА7	ЕЯ2.032.108	1	1	0.02735	0.02735			
	133ЛА7	ЕЯ2.070.047	1	1	0.02735	0.02735			

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изд., г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Кол-во	Кол-во в изделии				
Микросхема	133ЛА8	ЕЯ2.032.108	1	1	0,02614	0,02614		
	133ЛА8	ЕЯ2.070.047	1	1	0,02614	0,02614		
	133ЛА8	ЕЯ2.208.076	4	1	0,02614	0,10456		
	133ЛА8	ЕЯ2.208.077-01	1	1	0,02614	0,02614		
	133ЛР1	ЕЯ2.032.108	1	1	0,02647	0,02647		
	133ЛР3	ЕЯ2.070.047	1	1	0,02124	0,02124		
	133ЛР4	ЕЯ2.070.047	1	1	0,02647	0,02647		
	136ЛА3	ЕЯ2.032.108	1	1	0,02708	0,02708		
	136ЛА3	ЕЯ2.070.047	1	1	0,02708	0,02708		
	136ЛА3	ЕЯ2.208.076	1	1	0,02708	0,02708		
	136ЛА4	ЕЯ2.032.108	1	1	0,02671	0,02671		
	136ЛА4	ЕЯ3.057.007	3	1	0,02671	0,08013		
	136ЛН1	ЕЯ2.070.047	1	1	0,01969	0,01969		
	136ЛН1	ЕЯ2.208.076	2	1	0,01969	0,03938		
	136ЛН1	ЕЯ3.057.007	4	1	0,01969	0,07876		
	136ЛР1	ЕЯ2.032.108	4	1	0,02642	0,10568		
	136ЛР1	ЕЯ2.070.047	1	1	0,02642	0,02642		
	149КТ1В	ЕЯ2.670.047	1	1	0,02583	0,02583		
	149КТ1В	ЕЯ2.208.077-01	2	1	0,02583	0,05166		
	505РЕ30008	ЕЯ3.057.007	1	1	0,06774	0,06774		
	505РЕ30009	ЕЯ3.057.007	1	1	0,06774	0,06774		
Резонатор кварцевый	1УВ-7СД	ЕЭ3.661.102	1	1	0,00840	0,00840		
	5МГц-С2/20				2,79137			

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изд., г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Кол-во	Кол-во в издании				
Серебро	Диод полупроводниковый	2Д106А	8	1	0,00307	0,02456		
		2Д106А	4	1	0,00307	0,01228		
		2Д202В	2	1	0,02051	0,04102		
Транзистор	П701А	ЕЯ3.261.026	1	1	0,0400	0,0400		
		ЕЯ3.365.046	1	1	0,15219	0,15219		
Микросхема	100ЛМ105	ЕЯ2.208.077-01	2	1	0,02538	0,05076		
		ЕЯ2.208.077-01	1	1	0,0983	0,0983		
		ЕЯ2.208.075	1	1	0,04287	0,04287		
		ЕЯ3.057.007	1	1	0,04287	0,04287		
		ЕЯ3.085.017	1	7	0,04287	0,30009		
Разъем	РПМ7-36Г-П-В	ЕЯ6.122.966	1	1	0,20509	0,20509		
		ЕЯ6.122.966	1	1	0,23558	0,23558		
	РПМ7-36Ш-КП-В	ЕЯ4.068.238	1	1	0,20509	0,20509		
		ЕЯ4.068.238	1	1	0,23558	0,23558		
		ЕЯ6.122.966	1	1	0,2001	0,2001		
	СР-50-73Ф В	ЕЯ6.122.974	1	1	0,2001	0,2001		
		ЕЯ4.850.275-01	1	1	0,0920	0,0920		
		ЕЯ2.236.094	1	1	0,0612	0,0612		

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изд., г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Кол-во	Кол-во в изделии				
Плата	ЕЯ7.103.286	ЕЯ2.032.108	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.103.287	ЕЯ2.070.047	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.103.288	ЕЯ2.208.075	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.103.289	ЕЯ2.208.076	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.103.290	ЕЯ2.208.077-01	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.103.292	ЕЯ2.746.020	1	1	0,0575	0,0575		
	ЕЯ7.103.293	ЕЯ3.057.007	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.103.294	ЕЯ3.085.017	1	1	0,0575	0,4025		
	ЕЯ7.103.295	ЕЯ3.233.125	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.103.296	ЕЯ3.233.126	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.104.312	ЕЯ5.282.110	1	1	0,1511	0,1511		
	ЕЯ7.750.081-02	ЕЯ3.656.032-06	52	9	0,0077	3,6036		
	ЕЯ7.750.082-01	ЕЯ3.656.018	20	8	0,0076	1,2160		
	ЕЯ7.908.028	ЕЯ5.433.098	1	2	0,0209	0,0418		
Лепесток	НЕЭ8.034.453	ЕЯ4.735.505	1	1	0,6253	0,6253		
	НЕЭ8.034.972	НЕЭ2.754.560	1	1	0,441	0,441		
	ЕЭ8.223.222	ЕЯ4.735.505	1	1	0,2523	0,2523		
	ЕЭ8.226.415	НЕЭ2.754.560	1	1	0,2216	0,2216		
	ЕЯ8.634.248-01	ЕЯ2.070.043	2	1	0,0794	0,1588		
Гнездо								
Корпус								
Корпус								
Втулка								
Втулка								
Экран								

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты		Масса в шт., г	Масса в изд., г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Кол-во	Кол-во в издании			
Проволока ММ 0,51		ЕЯ2.721.043	1,6	1	0,4032	0,64512	
		ЕЯ6.122.966	0,2	1	0,0252	0,00504	
		ЕЯ6.122.974	1	1	0,0126	0,0126	
		ЕЯ6.641.318	1,4	1	0,0151	0,02114	
Проволока ММ 1,0		ЕЯ2.208.075	14	1	0,0260	0,364	
		ЕЯ5.408.030	0,25	1	0,0512	0,0128	
Проволока ММ 1,2		ЕЯ2.032.108	4	1	0,0260	0,1040	
		ЕЯ2.070.047	7	1	0,0260	0,182	
		ЕЯ2.208.077-01	5	1	0,0158	0,079	
		ЕЯ6.641.315	0,4	1	0,0504	0,02016	
Палладий Штепсель	НЕЭ7.744.179	НЕЭ2.754.560	1	1	0,0051	12,06578	
		НЕЭ2.754.560	1	1	0,0365	0,0051	
Корпус	НЕЭ8.034.972	НЕЭ2.754.560	1	1	0,0365	0,0365	
Втулка	ЕЭ8.226.419	НЕЭ2.754.560	1	1	0,0183	0,0183	
						0,0599	

ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

43-57
